

Technická univerzita v Liberci

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ

Katedra: Ústav nových technologií a aplikované inf.

Studijní program: Učitelství pro 2. stupeň ZŠ

**Studijní obor
(kombinace):** matematika–informatika

Interaktivní prezentace pro výuku funkcí Interactive presentations for teaching of functions

Diplomová práce: 10–FP–NTI–04

Autor:

Martin Turčík

Podpis:

Adresa:

Krátká 7

69002, Břeclav

Vedoucí práce: Mgr. Jan Berki

Konzultant: Mgr. Šárka Hrubá

Počet

stran	grafů	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
69	0	38	7	12	1

V Liberci dne: 30.7.2010

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne: 30. 7. 2010

Martin Turčík

Poděkování:

Děkuji všem, kteří dopomohli k zdárnému konci této diplomové práce (DP).

Obzvláště mému vedoucímu DP Mgr. Janu Berkimu.

Interaktivní prezentace pro výuku funkcí

Martin Turčák

DP – 2010

Vedoucí DP: Mgr. Jan Berki

Resumé

Tato diplomová práce podává přehled o současném vývojovém stupni interaktivních systémů. Především o jejich softwarovém a hardwarovém vybavení a rozdílech mezi nimi. Doporučuje nejvhodnější systém do českého primárního školství. Poskytuje volně dostupnou interaktivní prezentaci na českých úložištích, kterých zatím není mnoho.

Klíčová slova

Interaktivní prezentace, Interaktivní tabule, interaktivní systém, SMART Board, ActivInspire, eBeam.

Interactive presentations for teaching of functions

Summary

This thesis gives an overview of the present stage of development of the interactive systems for teaching. First of all, it describes the software and hardware of the interactive systems and presents the main differences between them. Also, it recommends the most suitable interactive system for Czech primary schools. And finally, it offers a freely available interactive presentation provided on Czech web repositories, which are not many yet.

Keywords

Interactive presentations, interactive whiteboard, interactive system, SMART Board, ActivInspire, eBeam.

Interaktive Präsentationen für den Unterricht Funktionen

Zusammenfassung

Diese Arbeit bietet eine Übersicht über die Gegenwartstufe der Entwicklung von interaktiven Systemen. Vor allem über ihre Software und Hardware, sowie die Unterschiede zwischen ihnen. Sie empfiehlt das beste System in die tschechische Grundschule. Es bietet frei verfügbare interaktive Präsentation der tschechischen Repositories, denen nicht viel gibt.

Stichwort

Interaktive Präsentation, interaktive Whiteboard, interaktives System, SMART Board, ActivInspire, eBeam.

Obsah

1	ÚVOD DO PROBLEMATIKY	8
2	TEORETICKÁ ČÁST	10
2.1	INTERAKTIVNÍ TABULE	10
2.2	INTERAKTIVNÍ PREZENTACE	12
2.2.1	<i>Klasická vs. interaktivní prezentace.....</i>	<i>13</i>
2.2.2	<i>Současný stav interaktivních prezentací</i>	<i>13</i>
2.2.3	<i>Proč používat interaktivní tabuli.....</i>	<i>20</i>
2.2.4	<i>ActivBoard</i>	<i>22</i>
2.2.5	<i>eBeam.....</i>	<i>22</i>
2.2.6	<i>SMART Board</i>	<i>23</i>
2.2.7	<i>Softwarové vybavení interaktivních tabulí</i>	<i>23</i>
2.2.8	<i>Interaktivní tabule a klíčové kompetence</i>	<i>25</i>
3	INTERAKTIVNÍ SYSTÉMY	26
3.1	SOFTWARE.....	27
3.1.1	<i>ActivInspire</i>	<i>28</i>
3.1.2	<i>Scrapbook</i>	<i>32</i>
3.1.3	<i>SMART Notebook.....</i>	<i>36</i>
3.1.4	<i>Celkové hodnocení – Software</i>	<i>40</i>
3.2	HARDWARE	41
3.2.1	<i>Hodnotící škála</i>	<i>41</i>
3.2.2	<i>ActivBoard</i>	<i>41</i>
3.2.3	<i>eBeam.....</i>	<i>42</i>
3.2.4	<i>SMART Board</i>	<i>43</i>
3.2.5	<i>Celkového hodnocení – Hardware</i>	<i>44</i>
3.3	CELKOVÉ HODNOCENÍ	45
4	INTERAKTIVNÍ PREZENTACE – FUNKCE.....	46
4.1	ÚVODNÍ LIST.....	47
4.2	AKTIVNÍ OBSAH.....	48
4.3	MANUÁL	49
4.4	HLAVNÍ ČÁST	49
4.5	DIDAKTICKO-METODICKÉ POZNÁMKY K PREZENTACI	59
4.6	EVALUACE.....	63
4.6.1	<i>Navrhované úpravy Mgr. Šárky Hrubé.....</i>	<i>64</i>
4.6.2	<i>Navrhované úpravy Mgr. Iryny Tyagur</i>	<i>64</i>
4.7	ÚPRAVY PODLE NÁVRHŮ	65
5	ZÁVĚR.....	67
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	68
	PŘÍLOHY.....	70

1 Úvod do problematiky

Jak dlouho si ještě můžeme dovolit připravovat dnešní děti ve věrejších školách, s předvěrejšími metodami, na zítřejší problémy?

prof. PhDr. Karel Rýdl, CSc.

Interaktivní tabule se dnes stává již běžnou součástí školního vybavení na všech stupních českých škol. Můžeme si vybírat ze stále širší nabídky tabulí, programů, doplňků, hlasovacích zařízení, interaktivních učebnic atd. Učitelé již nejsou zdaleka tak odkázáni jen na sebe při tvorbě interaktivních prezentací. Mohou si hotové prezentace přehledně uspořádané, a mnohdy také ohodnocené, stáhnout z různých internetových zdrojů (např.: dum.rvp.cz, veskole.cz, sborovna.cz, activboard.cz).

Téma diplomové práce – Interaktivní prezentace ve výuce funkcí – jsem si vybral kvůli dlouhodobé nespokojenosti s uloženými materiály na výše zmíněných internetových úložištích. Rostoucí tendence implementace této multimediální techniky do škol neměla bohužel stejný vliv na kvalitu interaktivních prezentací na českých portálech. Diplomová práce je také zaměřena na problém, který nastal právě rozšířenou nabídkou interaktivních systémů. Tato práce má na otázky: „Který interaktivní systém je nejvhodnější a jaký je mezi nimi rozdíl?“ odpovědět a pomoci při výběru nového interaktivního systému. Interaktivní tabule jsou zkoumány (testovány, hodnoceny) jak po hardwarové, softwarové, tak i po stránce množství volně dostupných prezentací na českých datových úložištích.

Součástí diplomové práce je také rozsáhlá interaktivní prezentace pro výuku funkcí na základní škole. Tímto má obohatit základnu volně dostupných kvalitních výukových prezentací na českých úložištích.

Cíle diplomové práce

Hlavním cíle této práce bylo zpracování interaktivních výukových materiálů na vybrané téma z učiva matematiky na základní škole.

Dílčí cíle:

- Seznámení s již publikovanými materiály
- Seznámení s druhy interaktivních tabulí
- Seznámení s interaktivním softwarem
- Vyhodnocení interaktivního softwaru
- Seznámení s hardwarem interaktivních systémů
- Vyhodnocení hardwaru interaktivních systémů

Použité metody

- Studium literatury a internetových zdrojů
- Absolvování školení „Podpora moderních forem výuky na ZŠ Libereckého kraje“ v dotaci 120 hodin
- Praktické seznámení s interaktivními systémy
- Tvorba výukových interaktivních prezentací
- Evaluace vytvořených prezentací

2 Teoretická část

2.1 Interaktivní tabule

Technický rozvoj nám přináší do vyučovacího procesu stále nové didaktické prostředky. Novou možností inovace vyučovacího procesu je využití interaktivní tabule a především tvorby vlastních interaktivních prezentací. Interaktivní tabule je propojena s počítačem a projektořem a využívá vlastního softwaru ke tvorbě učebních pomůcek a prezentací. Co si pod interaktivní prezentací představit? Je pouze jeden druh nebo více druhů interaktivních tabulí? Pokud ano, který je vhodnější?

Interakce (lat. *interactio* od *inter-agere*, jednat mezi sebou) vzájemné působení, jednání, ovlivňování všude tam, kde se klade důraz na vzájemnost a oboustrannou aktivitu na rozdíl od jednostranného, například kauzálního působení.

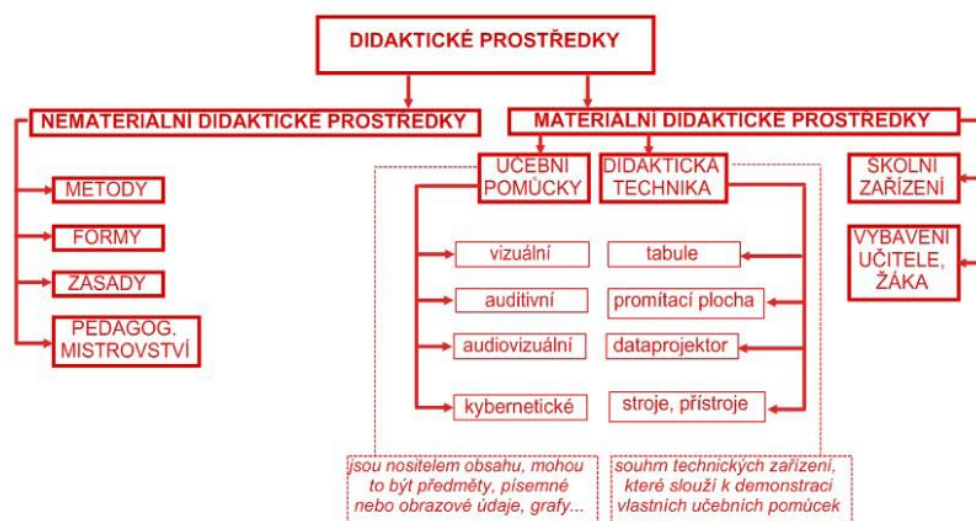
- Vzájemné jednání mezi osobami nebo společenskými skupinami: vzájemné ovlivňování, obousměrná komunikace, střídání dotazů a odpovědí, obousměrné působení, souhra, střetnutí apod.

Odtud také interaktivní, umožňující výměnu informací, střídání zásahů (povelů) a reakcí na ně v reálném čase¹.

Všechny interaktivní systémy mají společnou funkci označovanou jako interaktivita, splňují didaktické zásady názornosti ve spojení s aktivní činností žáka. Použijeme-li funkce interaktivních systémů, které zvyšují aktivitu a pozornost žáků (např. reflektor, stínování obrazovky aj.), pak se samotná interaktivní tabule stává učební pomůckou. Pokud pomocí interaktivní tabule vytvoříme učební pomůcku a poté ji prezentujeme (promítáme), pak se

¹ Wikipedia – otevřená encyklopedie. [online]. Poslední revize 30. 6. 2010 [cit. 4. 7. 2010]. Dostupné z WWW: < <http://cs.wikipedia.org/wiki/interakce> >

interaktivní tabule stává didaktickou technikou, která umožňuje prezentovat vyučovací materiály s tou výhodou, že k ovládání můžeme použít vlastního dotyku ruky (Smart Board) místo ovládání pomocí myši počítače. Schéma rozdělení didaktických prostředků vidíme na obrázku 1.²



Obrázek 1: Schéma rozdělení didaktických prostředků²

Forma této výuky přináší především nové možnosti názornosti a interakce, která je v procesu vzdělávání velmi důležitá. I přes různé názory na vzdělávání považovali názornost shodně za velmi důležitou zásadu ve výuce významní světoví pedagogové³: J. A. Komenský, J. J. Rousseau, J. H. Pestalozzi, K. D. Ušinskij. K využití při výuce se nabízí velké množství multimediálních a interaktivních pomůcek (interaktivních aktivit, testů, prezentací, ukázek či učebnic).

² Počítač ve škole – celostátní konference učitelů základních a středních škol. [online]. [cit. 4. 7. 2010]. Dostupné z WWW: <<http://gynome.nmm.cz/konference/files/2009/sbornik/martinkova1.pdf>>

³ Maňák, J.: Nárys didaktiky. 3. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2003. 104 s. ISBN 80-210-3123-9.

2.2 Interaktivní prezentace

Interakce učitel – žák – (lat. *interactio* od *inter-agere*, jednat mezi sebou) Vzájemné působení učitele a žáka. Interakční pojetí obohatilo pedagogiku o tyto pohledy: učitel nepůsobí na celou třídu stejně, s jednotlivými žáky jedná poněkud odlišně; nemůžeme výuku posuzovat jen podle výsledků, konečných produktů, musíme vědět, jakými postupy se k nim dospělo; výsledek žáka (výchovní, vzdělávací) závisí též na vztahu mezi ním a učitelem⁴.

Prezentací rozumíme:

- výklad,
- ukázkou něčeho,
- produkt vytvořený v počítačovém prezentačním programu.

Prezentačním programem potom rozumíme specializovanou počítačovou aplikaci, která umožňuje vytvářet nebo předvádět elektronické prezentace, přičemž můžeme tyto programy rozdělit na: programy umožňující vytvoření prezentace (Macromedia Flash), programy umožňující předvádění prezentace (PowerPoint viewer) a kombinované zajišťují obě funkce (PowerPoint, Impress). Pokud je prezentace vytvářena pro výukové účely, hovoříme o výukové prezentaci. Při prezentování je uplatňována zásada názornosti⁵.

Interaktivní prezentace

Interaktivní prezentací tedy můžeme rozumět produkt, který je vytvořený ve speciálním počítačovém prezentačním programu. Tento produkt nemá danou pevnou strukturu a dokáže reagovat na žákovy reakce a naopak. Je zde určitá interakce žák – tabule.

⁴ PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J.: Pedagogický slovník. 1. vyd. Praha: Portál, 1995. 292 s. ISBN 80-7178-029-4.

⁵ Wikipedia – otevřená encyklopedie. [online]. Poslední revize 9. 6. 2010 [cit. 4. 7. 2010]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/prezentace>>

2.2.1 Klasická vs. interaktivní prezentace

Rozdíl bude především, jak již samotný název napovídá, v interaktivních prvcích. Pokud se žák při promítání klasické prezentace dotkne interaktivní tabule, program dotek vyhodnotí jako kliknutí myši a posune prezentaci na další akci či snímek. U klasické prezentace je vše přesně nastaveno předem autorem a jakýkoli odklon od předem stanovených akcí či harmonogramu není žádoucí. Tuto funkci u interaktivních prezentací nečekejte. Zde je dotek očekáván či přímo vyžadován. U interaktivní prezentace nemusí a nemělo by být vše předem dáno. Žák, pokud mu autor dovolí, by měl s objekty pohybovat, kreslit různobarevné čáry, geometrické obrazce, zvýrazňovat, psát či pracovat s testy a hlavně být součástí různých aktivit. S některými objekty jako jsou např. nadpisy nebo připravené šablony naopak nechceme, aby žák pohyboval či je editoval. Proto můžeme některé objekty uzamknout. Zamknutím objektu jej můžeme chránit před nežádoucí editací či přesunem. Programy pro tvorbu interaktivních prezentací také obsahují různé nástroje, které můžeme využít i mimo prezentace např. stínování obrazovky, kdy se přes promítaný obsah vyroluje neprůhledná softwarová roleta, kterou můžeme různě posouvat a tím odkrývat promítaný obraz nebo také tzv. reflektor, který odkrývá námi určený výřez promítaného obrazu. Účel je zřejmý, napomáhá k soustředění žáků pouze na důležitý výřez obrazu a nedochází tak k rozptýlení okolní scénou promítané plochy.

2.2.2 Současný stav interaktivních prezentací

Při průzkumu dosud publikovaných materiálů v oblasti využití interaktivních tabulí k výuce matematických funkcí, jsem bohužel narážel na smutnou skutečnost. Většina interaktivních prezentací spíše připomíná prezentaci klasickou, statickou s možností pouze zakreslit bod či křivku. Vytrácí se zde žádoucí interaktivita, kde by měly oba elementy (žák a prezentace) na sebe vzájemně působit. Znepokojujícím objevem, jsou hrubé chyby ve výkladu.

Pro názornou ukázkou byla vybrána interaktivní prezentace⁶ ze serveru veskole.cz autorky Lenky Sklenářové, která je znázorněna na obrázku 1 až 8. Na první pohled převážně černobílá prezentace neobsahuje žádný interaktivní prvek. Nebyl by tedy problém stejnou prezentaci vytvořit v jakémkoli jiném prezentačním programu (PowerPoint, Impress). Pokud se ovšem zaměříme na obrázky 6 a 7, zjistíme hrubé nedostatky, grafy funkcí neodpovídají danému předpisu, se kterým jsou propojeny jak barevně, tak přiřazující šipkou. Pokud vezmeme v úvahu, že tato prezentace byla stažena více jak 850krát a bylo tedy úmyslem ji v přibližně stejném počtu použít jako prostředek pro výuku, je zřejmé, že čas strávený při tvorbě i při následných prohlížení stovkami uživatel, nebyl zcela efektivně naplněn.

Pokud se zaměříme na prezentace tematického celku funkce na serveru veskole.cz, z 22 prostudovaných můžeme pouze jednu prezentaci označit za interaktivní. Sedm prezentací můžeme označit za aktivní, žáka zakresluje do prezentace a pohybuje s objekty. Zbylé prezentace působí velmi pasivně a jejich hlavním obsahem je zadání úlohy s volným místem na vypracování. Může se zdát, že se tyto prezentace staly pouze předpřipravenou pasivní tabulí, kde si žáci místo křídly berou do ruky speciální pero pro zakreslení několika málo bodů, čar či výpočtů. V prezentaci je sice vše připraveno na několik let dopředu, ale bohužel bez interakce a v jednom případě i s vážnými chybami.

⁶ Sklenářová, L.: Kvadratické funkce 1. < http://www.veskole.cz/i593_kvadraticke-funkce.html>

Na obrázku 2 vidíme první snímek se samotným obsahem prezentace, kterému předcházela pouze úvodní snímek s poznámkami pro výuku, názvem prezentace a jménem autorky. Snímek je oproti standardní velikosti vertikálně prodloužen a použitá velikost písma 26 je při prezentování ještě menší, jelikož program si snímek zmenší tak, aby se celý vešel na obrazovku. Výsledkem je zmenšený a ze zadních řad třídy špatně čitelný text. Prezentace začíná rovnou příkladem bez úvodního opakování či vysvětlení použitých pojmů.

KVADRATICKÉ FUNKCE

Příklad:
Zemědělec chce vybudovat pro kuřata výběh pravoúhlého tvaru, přitom jedna strana bude částí stěny hospodářské budovy. K dispozici má 18 m pletiva. Máme určit rozměry výběhu, pro které by jeho obsah byl co největší.

Hospodářská budova

Výběh

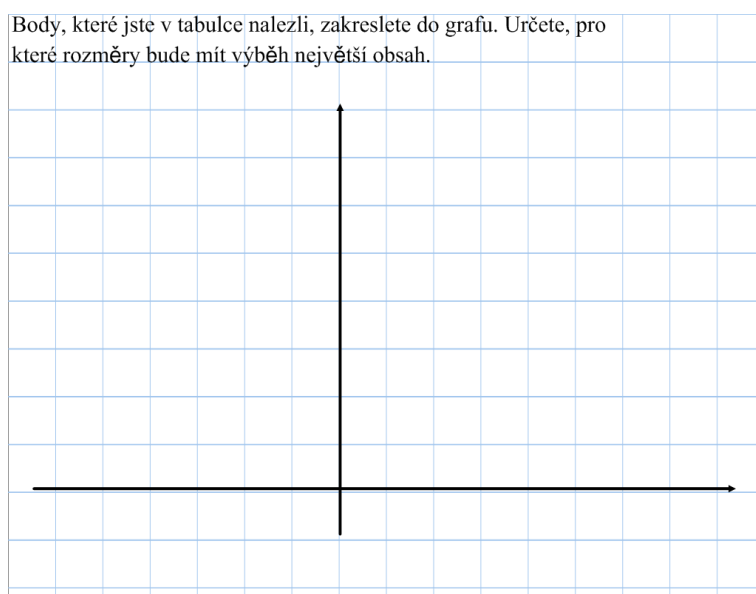
Když si na obrázku označíte jednu stranu jako neznámou (např. x), jak vypočtete obsah výběhu?

Do tabulky napište výsledné obsahy pro různé rozměry výběhů.

x									
S									

Obrázek 2: Ukázková interaktivní prezentace – snímek 1

Na obrázku 3 je druhý snímek prezentace se zadáním a osami bez popisků a měřítka. Při rýsování či náčrtu zde není možná jakákoli zpětná vazba o správném nebo špatném postupu. Nepříjemně působí odkaz na tabulku s body na předchozím snímku, kterou žák již nemůže vidět a tedy s ní pracovat.



Obrázek 3: Ukázková interaktivní prezentace – snímek 2

Třetí snímek zobrazený na obrázku 4 nám prozrazuje jaký graf byl v předchozím snímku načrtnut, nový obrázek grafu se již bohužel na této stránce nevyskytuje. Žáci se tedy musí spolehnout na svou paměť. Téměř celou spodní polovinu zabírá nové zadání příkladu o kterém v dalších částech prezentace není žádná zmínka..

V předchozí úloze jsme zakreslili graf kvadratické funkce.

Kvadratická funkce je každá funkce na množině \mathbb{R} (tj. o definičním oboru \mathbb{R}), daná ve tvaru

$$y = ax^2 + bx + c$$

kde $a \in \mathbb{R} - \{0\}$, $b, c \in \mathbb{R}$

Příklad:

Je dán kvádr se čtvercovou podstavou o délce hrany a cm a výšce 4 cm. Zapište funkci, která vyjadřuje závislost objemu (povrchu) kváдру na délce hrany podstavy. Určete definiční obor, obor hodnot a monotónnost této funkce.

Obrázek 4: Ukázková interaktivní prezentace – snímek 3

Čtvrtý snímek na obrázku 5 rozšiřuje znalosti o kvadratické funkci.

Grafem kvadratické funkce je křivka, kterou nazýváme **parabola**.

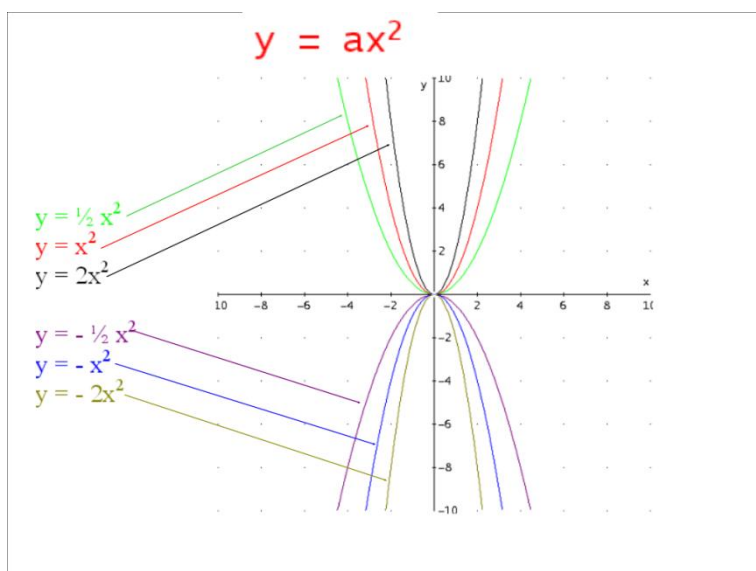
Předpis funkce můžeme upravit na tvar

$$y = p(x + m)^2 + n$$

Podíváme se na to, jak jednotlivé koeficienty (p , m , n) z předpisu funkce ovlivňují vzhled grafu funkce.

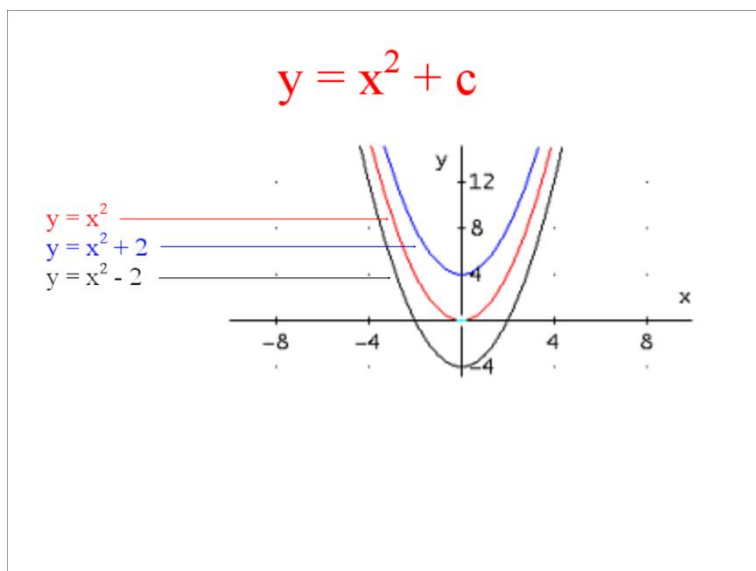
Obrázek 5: Ukázková interaktivní prezentace – snímek 4

Na obrázku 6 je znázorněn pátý snímek, který je velmi vhodný pro interaktivitu či alespoň aktivitu žáků. Celý snímek je řešen jako celistvý obraz bez možnosti pohybu jednotlivých částí. Pro žáky přitažlivější a především přehlednější by byla možnost jednotlivé grafy postupně zobrazovat. Takto nepřehledný jednolitý obraz nenabízí žádnou formu zapojení žáků do výuky.

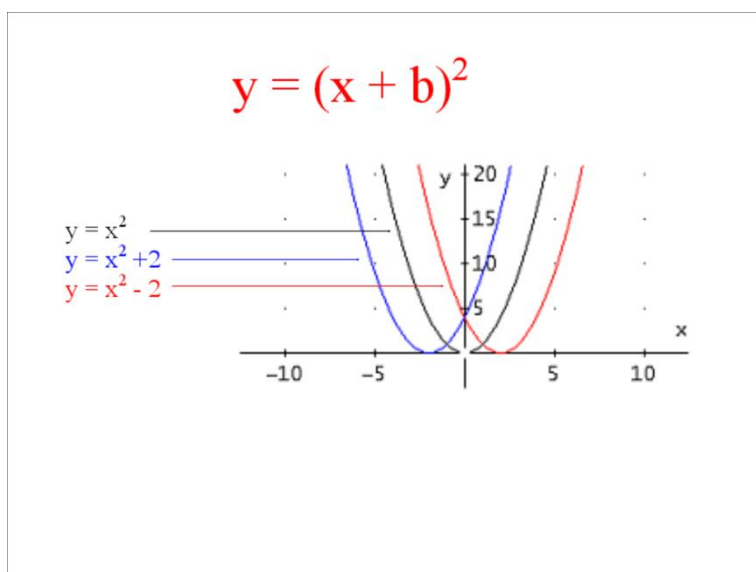


Obrázek 6: Ukázková interaktivní prezentace – snímek 5

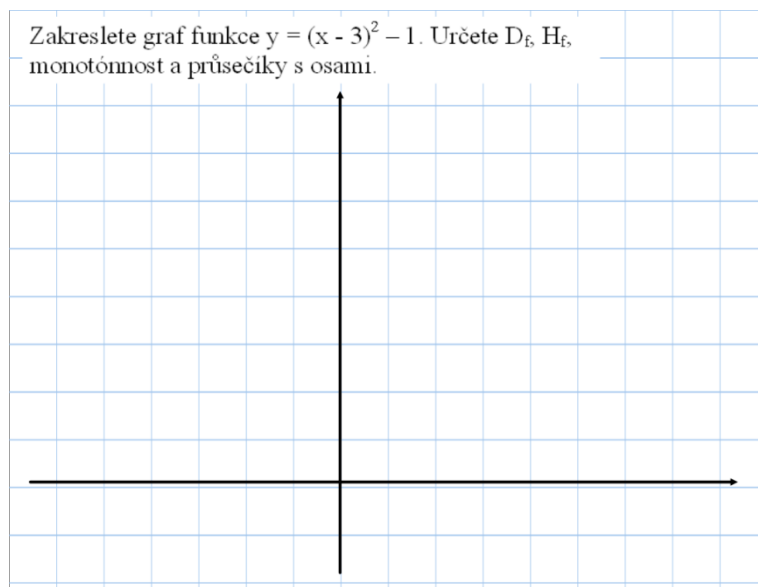
Následující snímky na obrázku 7 a 8 pouze opakují chyby předchozího. Opět se jedná o jeden celistvý obraz bez možnosti jakékoliv změny původní předlohy. Na obrázku číslo 8 se také dozvídáme, že různé grafy jsou zadány totožným předpisem.



Obrázek 7: Ukázková interaktivní prezentace – snímek 6



Obrázek 8: Ukázková interaktivní prezentace – snímek 7



Obrázek 9: Ukázková interaktivní prezentace – snímek 8

2.2.3 Proč používat interaktivní tabuli

Učit s interaktivní tabulí umožňuje prezentovat třídě učební látku novým způsobem, dynamicky, se zvýrazněním vazeb a souvislostí. Umožňuje učitelům i žákům pracovat se vzdělávacími objekty. Tímto způsobem jsou učitelům i žákům zpřístupněny rozsáhlé zdroje výukových materiálů - textů, obrázků, video i zvukových klipů, které mohou být prezentovány v souvislostech a vzájemných vazbách při respektování didaktických zásad. Interaktivní ovládání přináší do dosud statického projevu učitele dynamiku, pohyb, interakci a možnost prezentovat například přírodní zákony v souvislostech a vazbách. Uvedená skutečnost umožňuje žákům řešit skutečné úkoly a hledat správná řešení. Prostřednictvím interaktivní tabule lze vytvářet celou řadu projektů, které pokrývají průřezová témata daná rámcovým

vzdělávacím programem. Žáci mohou rozvíjet své kompetence mnohem dynamičtěji.⁷

Interaktivní tabule je plocha různých velikostí, ke které je připojen počítač a dataprojektor. Počítač vysílá obraz do dataprojektoru, ten jej posílá dále na plochu interaktivní tabule a na tabuli pomocí speciálního pera či prstu můžeme pohybovat kurzorem myši a ovládat tak počítač přes dotyk s tabulí.

Pomocí speciálního pera či prstu můžeme na tabuli kreslit, barevně psát, psát na softwarové klávesnici, zvýrazňovat text i obrázky, pohybovat a přesouvat obrázky či text, nebo jen ovládat kurzor myši např. ve výukových programech.

Žáci práci s tabulí snadno a ochotně akceptují. Láká je nová technika, zvláště ta, která je spojená s výpočetní technikou. Mají před sebou dokonalejší nástroje, než jsou pravítka a barevné křídly v případě klasické tabule. Tabule nám v mnoha případech usnadní práci v hodině, podpoří pracovní a tvůrčí klima. Jde o spojení výhod využití datového projektoru s možností zapojit do práce jednotlivé žáky jako u tradiční tabule. Za žáky ale nic nevyřeší, tvůrčí přístup a pracovitost zůstává opět na nich. V počátcích musíme počítat s tím, že se žáci musí naučit psát na tabuli, pohybovat s objekty atd. Nevýhodou u některých tabulí (SMART Board, eBeam) je fakt, že v daném okamžiku s ní může pracovat pouze jeden člověk. Nemohou na ni tedy psát současně dva žáci.⁷

Z pohledu učitele je počítač odsunut do pozadí, stává se skutečným nástrojem se všemi svými přednostmi a přestává určovat tempo výuky, což je důležité především ve výkladových hodinách. Postup výkladu řídí učitel na základě reakce žáků, k dispozici má však mocný nástroj ke zvýšení názornosti a atraktivit výkladu. Vyšší názornost umožní rovněž žákům se specifickými poruchami učení lepší zapojení do výukového procesu. I když zavádění

⁷ JTIE – časopis pro technickou a informační výchovu. [online]. [cit. 4. 7. 2010]. Dostupné z WWW: <http://jtie.upol.cz/clanky_3_2009/interaktivni_tabule_ve_vyuze_interactive_whiteboard_in_education.pdf>

moderních vyučovacích metod je zpočátku velice náročné, možnosti výuky jsou mnohem pestřejší a zvyšuje se zájem pedagogů i žáků o možnost tyto prostředky využívat.⁷

Před bližším seznámením s prací s interaktivními systémy se podívejme na typy interaktivních tabulí, se kterými se v českém školním prostředí můžeme setkat.

2.2.4 ActivBoard

Výrobce tabulí ActivBoard se při výrobě svých interaktivních tabulí v plné míře orientuje na školní prostředí. Jinde se s tabulemi ActivBoard prakticky nesetkáme. Právě proto jsou tabule ActivBoard konstruovány pouze pro přední projekci.

Oproti konkurenčním výrobkům je povrch tabule systému ActivBoard odolnější proti mechanickému poškození a umožňuje psaní běžným fixem, který se dá umýt běžnými čisticími prostředky. Tabule se ovládá, případně se na ni píše pouze pomocí elektronického pera. Na dotyk prstu oproti tabulím SMART Board tabule nereaguje. Díky melaninovému povrchu je tabule velmi odolná proti poškrábání.

2.2.5 eBeam

Na trh vstoupili také noví dodavatelé interaktivních tabulí. Jejich výhodou oproti tabulím SMART Board a ActivBoard je jednoznačně cena.

Obsluha systému eBeam Projection není tak jednoduchá jako např. u konkurenčního produktu SMART Board. U tohoto systému se nejedná o fyzickou tabuli jako u konkurence, ale pouze o rohový snímač a vysílač v podobě speciálního pera, kterým je celý systém ovládán. Na dotyk prstu nereaguje. Interaktivní tabuli tak můžeme vytvořit např. z běžné keramické

školní tabule. Veškeré činnosti, jako kreslení, barevné psaní, psaní na interaktivní klávesnici, zvýrazňování textu i grafických objektů, mazání i ukládání dokumentů, to vše provádíme pomocí programového vybavení tabule, pomocí tzv. ovládacího kruhu, jehož funkce jsou proměnné.

2.2.6 SMART Board

Interaktivní tabule SMART Board kombinuje výhody běžně popisovatelné tabule a velké dotykové obrazovky. Pouhým dotykem prstu na tabuli ovládáme kurzor myši nebo softwarovou klávesnici. Pomocí přiložených různobarevných per je možné také různě vpisovat, kreslit nebo zvýrazňovat, a to i ve spuštěné aplikaci. Ovládání je velmi jednoduché.

Ve školách se setkáváme pouze s interaktivními tabulemi SMART Board s přední projekcí. To znamená, že projektor, který promítá obraz z počítače na tabuli, je umístěn před tabulí. Nevýhodou tohoto způsobu uspořádání je samotné umístění projektoru, který vrhá na tabuli stín osoby interaktivně ovládající tabuli. Alternativní řešení k tabulím s přední projekcí jsou tabule se zadní projekcí, které jsou finančně mnohem nákladnější a jejich instalace na stěnu je velmi problematická – vyžaduje totiž prostor za tabulí, tj. obvykle využívají i sousední místnost.

2.2.7 Softwarové vybavení interaktivních tabulí

Každý výrobce interaktivních tabulí dodává své originální programové vybavení. V tabulce 1 jsou uvedeny jednotlivé interaktivní tabule a jejich programové vybavení.

Tabulka 1: Programové vybavení interaktivních systémů

Interaktivní tabule	Programy	
SMART Board	Notebook Software	SmartViewer
ActivBoard	ActivInspire	ActivInspire viewer
eBeam	eBeam Scrapbook	

Při zakoupení interaktivní tabule získává kupující automaticky plnou licenci k programovému vybavení daného výrobce, a to na všech počítačích, na nichž je interaktivní tabule aktivně používána.

V případě, že si tedy škola zakoupí interaktivní systém eBeam, pak na všechny notebooky a stolní počítače, na nichž se bude s interaktivní tabulí eBeam pracovat, může nainstalovat veškeré programové vybavení eBeam. Nesmí však využívat na své interaktivní tabuli programy od konkurenčních výrobců. Nejedná se o omezení společnosti eBeam, ale o omezení stanovené v licenčních podmínkách konkurenčních výrobců tabulí ActivBoard a SMART Board.

Převážná většina interaktivních prezentací, které si uživatel může volně stáhnout z Internetu a použít ve svých hodinách, je vytvořena v programu Notebook Software. Chceme-li na tabuli eBeam spustit prezentaci, která byla vytvořena v tomto programu, pak můžeme využít freeware SmartViewer. Tento program nám umožní prezentaci spustit a pracovat s ní, nemůžeme ji však měnit a upravovat. Stejně tak v případě, že prezentace byla vytvořena v programu ActivInspire, můžeme volně použít program ActivInspire viewer, který nám prezentaci spustí, ale neumožní nám ji dále upravovat a měnit.

2.2.8 Interaktivní tabule a klíčové kompetence

Interaktivní tabule napomáhají rozvíjet klíčové kompetence a napomáhá k osvojení činnostně zaměřených očekávaných výstupů.

Kompetence z hlediska žáků

Kompetence k učení – interaktivní tabule je moderní forma výuky, která má žáky motivovat, vytvářet pozitivní vztah k učení a přináší atraktivní formu učení.

Kompetence k řešení problémů – žáci jsou konfrontováni s moderními metodami interaktivních aktivit, u kterých mohou řešit problémy novými způsoby (znázorňování, modelování, přesouvání).

Kompetence komunikativní – při připojení interaktivních systémů na světovou síť internet nabízejí naprosto nové možnosti v komunikaci a poznávání nových kultur.

Kompetence sociální a personální – novou funkcí u interaktivních tabulí je tzv. multitouch, kdy mohou na tabuli pracovat dva žáci najednou, musí tedy při práci spolupracovat a dohodnout se na případném postupu.

Kompetence občanské – žáci mohou přinášet i vlastní prezentace, u kterých musí dodržovat autorská práva či duševní vlastnictví.

Kompetence pracovní – žáci se učí zacházet a používat novou moderní techniku, chránit ji proti poškození a správně o ni pečovat.

3 Interaktivní systémy

Při výběru interaktivního systému si můžeme vybrat ze široké nabídky značek a produktových řad. Při výběru může hrát rozhodující roli několik kritérií, jakou jsou:

- cena
- hardwarové možnosti
- dodávaný software
- zastoupení na českých webových úložištích

Pokud pomineme cenovou náročnost, můžeme si tabule rozdělit do skupin podle použité technologie.

Analogová (SMART Technologies): snímač pohybu je tlakový, tabule tedy reaguje jak na přiložené fixy od výrobce, ale zaznamenává i dotek prstem či jiným předmětem, tabule je po celém svém povrchu citlivá na poškození, rozlišovací schopnosti tabule nepatří mezi nejjemnější⁸.

Digitální elektromagnetická (Promethean, InterWrite, Clasus): ovládání pohybu pomocí elektronického pera, které je trvale snímáno, nelze psát prstem či jinými neaktivními předměty, samotná tabule je velmi odolná⁹.

Infračervené a ultrazvukové (eBeam, ekoTAB, 3M): tabule se skládá pouze z přenosného snímače a aktivního pera, přenos pohybu zajišťuje aktivní pero pomocí ultrazvuku, úhlopříčka snímané plochy není přesně daná, je pouze omezená maximální dosahem snímačů, velkou předností tohoto systému jsou velmi nízké výrobní a pořizovací náklady¹⁰.

⁸ SMART Technologies – výrobce interaktivních tabulí SMART Board. [online]. Poslední revize 2010 [cit. 4. 7. 2010]. Dostupné z WWW: <<http://smarttech.com>>

⁹ Promethean – výrobce interaktivních tabulí ACTIVboard. [online]. Poslední revize 21. 7. 2010 [cit. 27. 7. 2010]. Dostupné z WWW: <<http://www.prometheanworld.com>>

¹⁰ Luidia – výrobce interaktivních tabulí eBeam. [online]. Poslední revize 2010 [cit. 27. 7. 2010]. Dostupné z WWW: <<http://www.e-beam.com>>

V českém školství se v převážné většině používají interaktivní tabule: SMART Board a ActivBoard. Nově se objevil interaktivní systém eBeam, který se stal oblíbeným díky jeho cenové dostupnosti a začal se tak rychle rozšiřovat.

3.1 Software

V následující kapitole si zhodnotíme programové vybavení, které je dodáváno společně s interaktivními tabulemi. Software byl hodnocen dle předem stanovených kritérií a ohodnocen body dle hodnotící stupnice.

- Hodnotící kritéria:
- 1) Ovládání
 - 2) Možnosti programu
 - 3) Galerie objektů
 - 4) Podpora (internetové úložiště)

V hodnocení jsou zastoupeny elementy, kterými se jednotlivé programy odlišují. Hodnocení neovlivňuje např. instalaci či aktivaci produktu. Tyto prvky nijak neovlivňují tvorbu prezentace či samotné prezentování a učitelé s nimi nepřijdou do kontaktu.

Hodnotící škála

Pro hodnocení byla zvolena pětibodová stupnice, kde nejmenším přiřazeným počtem bodů je jeden a největším pět. Nyní si popíšeme krajní a středové možnosti hodnocení. Hodnocení softwaru jsem prováděl po absolvování školení pro podporu moderních forem výuky na ZŠ s dotací 160 hodin a po dlouhodobých zkušenostech s hodnocenými systémy.

Hodnocení 1 bodem

Program hodnocenou funkci neobsahuje, pokud ano, je v nepoužitelném stavu.

Příklad hodnocení: Program je standardně dodáván s interaktivním systémem ovšem při určitých podmínkách (nepřipojená tabule) je pro tvorbu prezentace naprosto nedostačující.

Hodnocení 3 body

Hodnocený parametr obsahuje v dobrém stavu, ovšem se znatelnými nedostatky.

Příklad hodnocení: Program obsahuje přehlednou galerii objektů, ovšem obsahově slabou s minimálním počtem interaktivních prvků.

Hodnocení 5 body

Program hodnocené funkce obsahuje ve výborné kvalitě a v české lokalizaci.

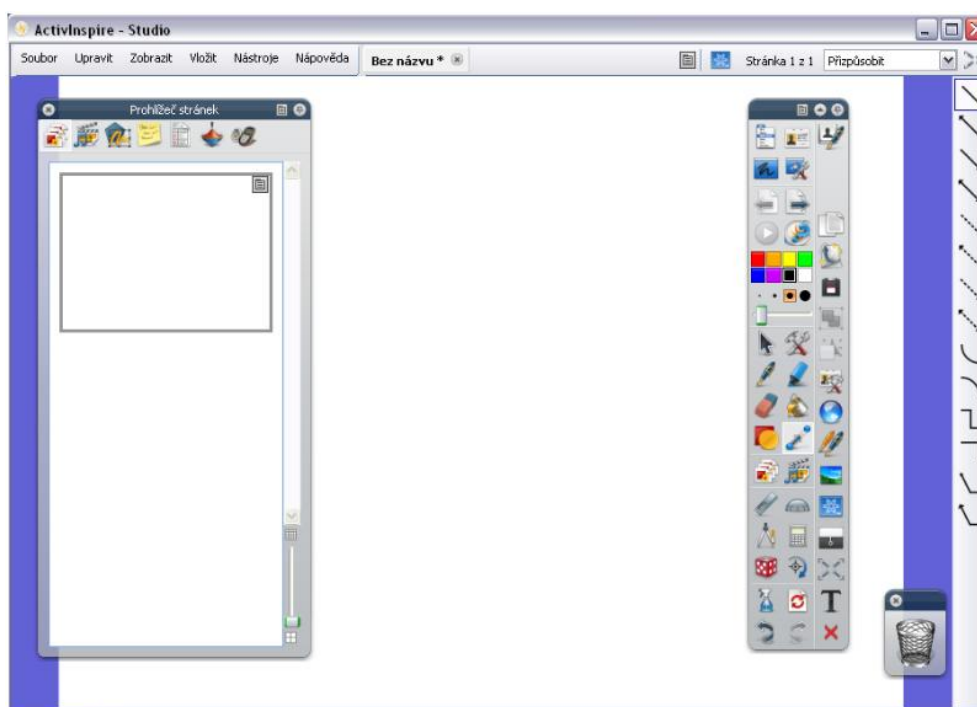
Příklad hodnocení: Galerie programu je přehledná, strukturovaná dle učebních oborů s bohatou výbavou plně lokalizovanou v českém jazyce.

3.1.1 ActivInspire

Uživatelská přívětivost

Společnost Promethean se se svým novým programem ActivInspire vydala jinou cestou nežli konkurence z Kanady. Již na první pohled u uvítací stránky jde o technický vzhled. Tento samotný vzhled by na přívětivosti programu neměl vliv, pokud by technický styl nepronikl i do samotného ovládání. Ovládání je roztrženo do několika základních ovládacích panelů. Panely obsahují ovládací ikony bez popisku, bohužel zde není vždy z tvaru ikony jasné, k čemu slouží. Jeden z těchto ovládacích panelů je plovoucí, a tak se může stát, že spolu s plovoucím košem bude často na pracovní ploše překážet. Plovoucí okna jsou u firmy Promethean v oblibě, všechna nově zobrazovaná

okna a ikony jsou řešena tímto způsobem. Snadno se tedy stane, že polovinu pracovní plochy zabírají pouze plovoucí panely.



Obrázek 10: Základní plocha Programu ActivInspire

Hodnocení: Plovoucí okna nejsou příliš příjemným řešením. Barevné ikony jsou sice přehledné, ale ne vždy mají jasnou vypovídající hodnotu o své funkci. Nepřehledné široké možnosti nastavení mohou uživatele demotivovat.

Možnosti programu

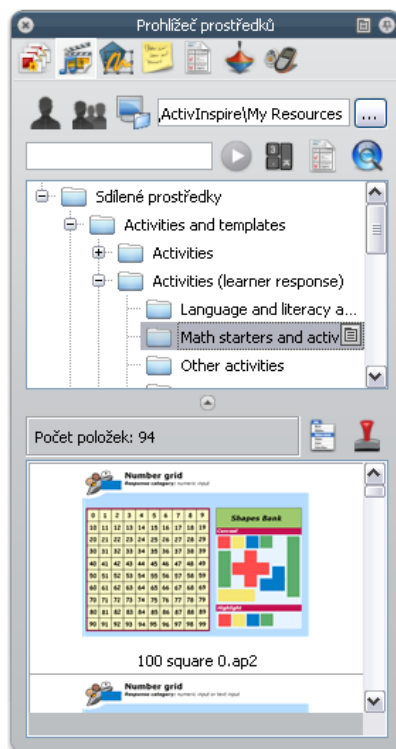
Možnosti u programu ActivInspire se zprvu zdají nekonečné, uživatel si může nastavit téměř vše. Bohužel čím více se rozšiřují možnosti, tím se program vzdaluje od běžného uživatele. Pokud přihlédneme k oblasti základního školství, je průměrným uživatelem žena 42,5 let¹¹. Dle mého názoru a zkušenosti, se tento uživatel nechce učit ovládání složitého programu, ale chce prezentaci vytvořit či upravit jednoduše, rychle a přehledně.

¹¹ Za jeden rok zestárnou učitelé o dva. 16. Prosince 2007 [cit. 2010-7-4]. Dostupné z WWW:<
[http://zpravy.idnes.cz/za-jeden-rok-zestarnou-ucitele-o-dva-dbx-
/studium.asp?c=A071216_124434_studium_bar](http://zpravy.idnes.cz/za-jeden-rok-zestarnou-ucitele-o-dva-dbx-/studium.asp?c=A071216_124434_studium_bar)>

Hodnocení: V možnostech programu došla firma Promethean nejdále, ale zároveň se vzdálila běžným uživatelům, kterým složité, technicky strohé a mnohdy nepřehledné ovládání v tvorbě interaktivních prezentací práci neulehčí. Při pohledu na cílovou skupinu uživatelů je, dle mého názoru, důležitější jednoduchost a přehlednost, nežli široké možnosti nastavení.

Galerie objektů

Pokud pomineme, že se galerie nachází v samostatném plovoucím okně, můžeme také využít velmi bohatý obsah. Nabízí uživateli mnoho připravených šablon a interaktivních aktivit i pro více uživatelů najednou. Galerie má ovšem problém s českou lokalizací, což mnoha uživatelům může působit nemalou překážku.



Obrázek 11: Knihovna programu ActivInspire

Hodnocení: Galerie je bohatá a přehledná, nabízí mnoho připravených interaktivních aktivit. Překážkou však může být polovičatá česká lokalizace.

Podpora (internetové úložiště)

I u systému ActivBoard si můžeme pomoci stažením již připravených interaktivních prezentací. Nabídka ale není tak bohatá jako u konkurenční platformy SMART Board. Nejbohatší webové úložiště věnované pouze programu ActivInspire nalezneme na serveru www.activboard.cz.

Hodnocení: Díky portálu activboard.cz si můžeme vybrat z téměř 800 interaktivních prezentací. Malou překážkou je nutná registrace. Při prohlížení portálu bez registrace, není uživateli výukový obsah přístupný.

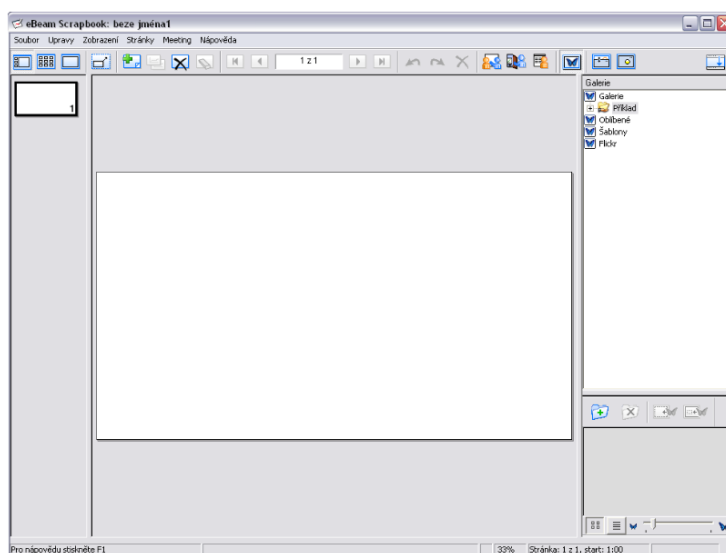
Tabulka 2: Hodnocení programu ActivInspire

ActivInspire	
Ovládání	3/5
Možnosti programu	5/5
Galerie objektů	4/5
Podpora (internetové úložiště)	4/10
Celkem	23/40

3.1.2 Scrapbook

Uživatelská přívětivost

V programu Scrapbook interaktivního systému eBeam je znatelná inspirace konkurenčním programem SMART Notebook. Po chvíli ale uživatel zjistí, že program je bez připojené tabule omezený pouze na vkládání objektů z galerie a jednoduchou práci s nimi. Vkládání textu, kreslení čar či různých tvarů bohužel nelze. Tyto funkce je možné provádět pouze s připojeným interaktivním systémem. Tím se stává program Scrapbook pouze nefunkčním doplňkem k hardwarové části.



Obrázek 12: Program Scrapbook

Hodnocení: Dodávaný program Scrapbook je pro uživatele velmi přehledný, ale bohužel bez připojeného interaktivního systému jsou jeho možnosti značně omezeny a stává se tak prakticky nepoužitelným.

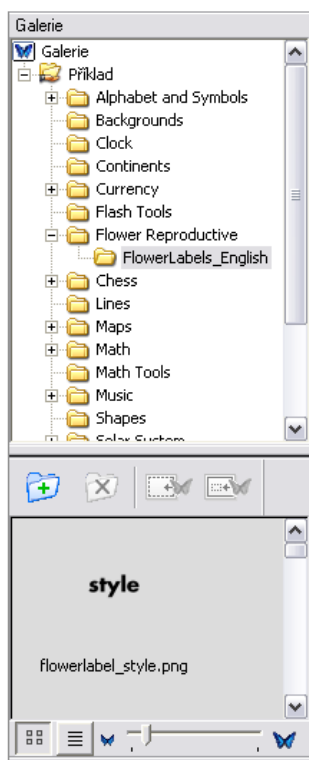
Možnosti programu

Po krátkém používání je zřejmé, že se program nachází v raném stádiu svého vývoje. Aktuálně se Scrapbook nachází ve své druhé verzi. Nabízí pouze základní možnosti editace a interaktivity. Objekty například můžeme zasunout mimo okraj stránky pouze do jejich poloviny, což je velmi omezující při tvorbě oblíbených aktivit pro žáky. Program také nepodporuje animace či přiřazování odkazů na objekty, jak interních (jiné stránky prezentace), tak externích (internetové odkazy). Pro veškeré nedostatky je program velmi špatně využitelný pro tvorbu dobré interaktivní prezentace. Hlavní využití interaktivního systému vidím v jeho hardwarové části s kombinací s některým konkurenčním produktem. V konkurenčním softwaru prezentaci vytvořit a ve volně dostupném konkurenčním prohlížeči pak využít systém eBeam pouze jako ovládací prvek.

Hodnocení: Program Scrapbook nabízí velmi omezené možnosti pro tvorbu interaktivních prezentací. Jeho aktuální druhá verze je doufejme teprve na začátku dlouhého vývoje.

Galerie objektů

Galerie má několik základních nedostatků. Prvním nedostatkem a velkou překážkou může být pro mnohé pouze anglická lokalizace veškerého obsahu. Dalším nedostatkem je její malý rozsah, který je pro tvorbu výukové prezentace na základní škole nevyvážený a nedostačující. Na jedné straně v sekci počasí nalezneme uspokojivou databázi objektů, ale v celé galerii již nenalezneme obrázek ani jednoho živočicha, dopravních prostředků, ovoce, oblečení či obrázky postav. Galerie je díky svému malému obsahu přehledná a obsahuje i několik zajímavých interaktivních flashových objektů.



Obrázek 13: Galerie programu Scrapbook

Hodnocení: Galerie má velmi malý obsah a pro tvorbu prezentace je nedostačující. Také počet interaktivních doplňků je velmi nízký, nepřekročí číslo devět. Jako jediný klad můžeme brát její přehlednost.

Podpora (internetové úložiště)

V programu je velmi obtížné vytvořit prezentaci interaktivní. Možná právě proto jsem na českých úložištích nenašel ani jednu prezentaci vytvořenou v tomto programu. Firma Luidia, vyrábějící systém eBeam, nemá v České republice žádné výhradní zastoupení a tedy ani žádné internetové úložiště, které by tato zastupující firma spravovala, jak je tomu u konkurence.

Hodnocení: Interaktivní prezentace vytvořené v programu Scrapbook nemá na českých úložištích naprosto žádné zastoupení.

Tabulka 3: Hodnocení programu Scrapbook

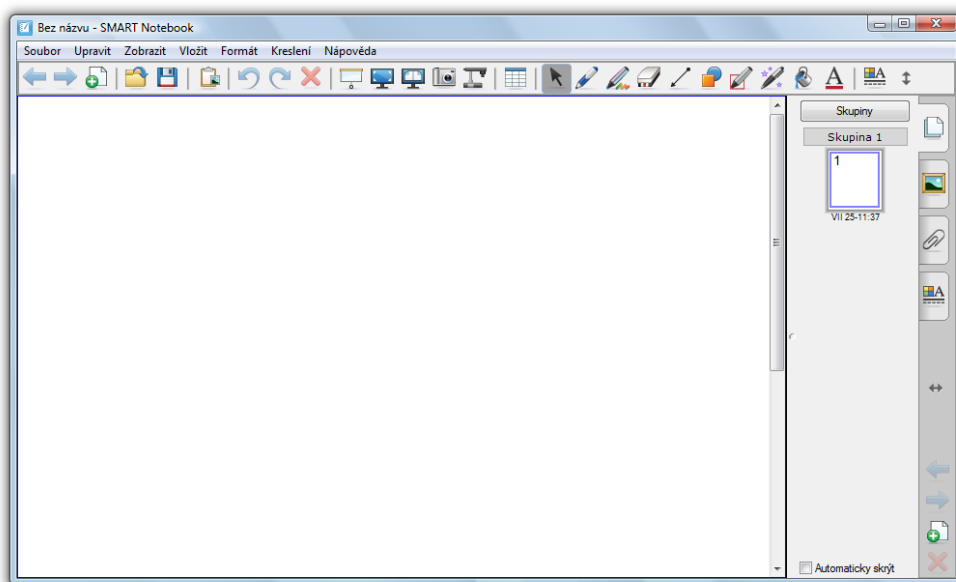
Scrapbook	
Ovládání	1/5
Možnosti programu	1/5
Galerie objektů	1/5
Podpora (internetové úložiště)	1/5
Celkem	4/20

3.1.3 SMART Notebook

Uživatelská přívětivost

Při prvním spuštění se nejdříve spustí „Uvítací stránka“, která nám nabídne čtyři záložky a několik základních nabídek jako je např.: Nová interaktivní prezentace, Kalibrace, Ovládací panely či změnu jazyka. Můžeme si také zvolit následné nezobrazování této stránky. Vše je přehledně uzpůsobeno.

Samotný program SMART Notebook je při prvním pohledu velmi přehledný. Dominantní je vodorovný panel nástrojů, který se nachází na horní stěně a skládá se z jednotlivých ikon, které znázorňují svou funkci. Ikony jsou srozumitelné a jejich funkce je na první pohled jasná. Tento panel slouží k rychlému ovládání a tvorbě prezentace. Druhou dominantou je svislý boční panel se čtyřmi záložkami, které jsou taktéž opatřeny velmi srozumitelnými ikonami bez popisků. Každá záložka zobrazuje jednu ze čtyř základních funkcí tohoto panelu: Snímky prezentace, Galerie, Přílohy a Vlastnosti. První tři záložky jsou neměnné, pouze poslední záložka „Vlastnosti“ mění své možnosti dle označeného objektu.



Obrázek 14: Základní obrazovka programu SMART Notebook

Hodnocení: Ovládání je velmi přehledné a jednoduché. Veškeré ovládací prvky jsou přehledně zobrazeny na dvou základních panelech. Plocha pro tvorbu prezentace je čistá bez rušivých ovládacích prvků.

Možnosti programu

SMART Notebook se již od prvního pohledu snaží o jednoduchost ve všech směrech. Nechce uživatele zatěžovat složitým nastavováním, nepřehlednými vlastnostmi s několikanásobným podmenu. Jednoduchostí tedy utrpěly i možnosti nastavení, nemůžeme si zvolit trajektorii pohybu pro jednotlivé objekty nebo provázat mezi sebou několik objektů různými akcemi. Ale i tak jsou možnosti dostatečně bohaté a umožňují použít poutavé (motivační) prvky.

Program nabízí bohatou galerii objektů (obrazových, zvukových i interaktivních). Interaktivní objekty jsou již předpřipraveny a stačí je pouze naplnit potřebným obsahem. Opět program nechce uživatele (pedagoga) zatěžovat potřebným nastavováním akcí a provázaností. Interaktivní šablonu je třeba pouze vyplnit potřebnými otázkami, hesly nebo obrázky... a správnými odpověďmi či dvojicemi. Nevýhodou tohoto konceptu je zamezení šablonu jakkoliv vzhledově apod. modifikovat.

Hodnocení: Možnosti nastavení nejsou nejširší, ale přehlednější a jejich použití je jasnější. V programu SMART Notebook lze velmi rychle a jednoduše vytvořit dobrou interaktivní prezentaci.

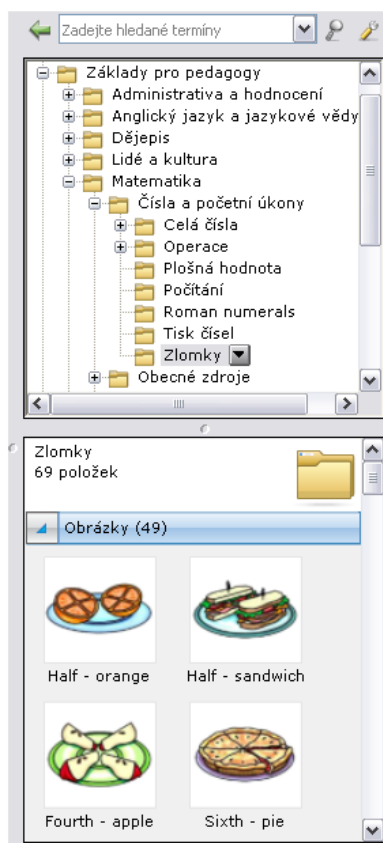
Galerie objektů

Galerie by se mohla obecně hodnotit dle dvou kritérií: Obsah a Práce s obsahem. Oba tyto parametry splňuje program SMART Notebook výborně. S obsahem více než 6700 objektů můžeme galerii považovat za dostatečně bohatou. Téměř veškerý obsah je soustředěn do tzv. „Základy pro pedagogy“, kde se dále galerie dělí podle oborů nebo konkrétních předmětů. Dle obsáhlosti oboru může dělení dále pokračovat např.:

Základy pro pedagogy → Matematika → Vzorce a vztahy → Algebra (62 objektů)

Vždy si můžeme vybrat, zda využijeme výhody rozdělení galerie či si necháme zobrazit naprosto všechny objekty nebo jen část některého oboru (předmětu). Galerie je rozdělena do dvou oken. V prvním je výše zmíněné dělení a ve druhém se nachází samotné objekty. Ty jsou zde ještě také rozděleny do několika skupin: Obrázky, Interaktivní a multimediální, Soubory a stránky, Pozadí a motivy.

Rozdělení je opět přehledné. Pokud by někomu rozdělení nevyhovovalo, může využít integrovaného fulltextového vyhledávače.



Obrázek 15: Galerie programu SMART Notebook

Hodnocení: Galerie je bohatá, přehledně rozdělena dle školních oborů a předmětů s fulltextovým vyhledávačem. Obsah je stále rozšiřován a uživatel si jej může udržovat jednoduchou aktualizací. Hodnocení není maximální z důvodu anglických interaktivních šablon Lesson Activity Toolkit 2.0.

Podpora (internetové úložiště)

Zřejmě kvůli tomu, že je interaktivní systém SMART Board nejrozšířenějším v České republice, jsou také interaktivní prezentace ve formátu Notebook nejpočetněji zastoupeny na internetových úložištích. Například na serveru veskole.cz se nachází 1831 prezentací v programu SMART Notebook a 233 prezentací pro tabule ActivBoard. Ze dvou zastoupených interaktivních programů zde má SMART Notebook 88,7% zastoupení.

Hodnocení: Jedná se o nepodporovanější platformu na českých úložištích.

Tabulka 4: Hodnocení programu SMART Notebook

SMART Notebook	
Ovládání	5/5
Možnosti programu	4/5
Galerie objektů	5/5
Podpora (internetové úložiště)	5/5
Celkem	19/20

3.1.4 Celkové hodnocení – Software

Tabulka 5: Celkové hodnocení všech programů – Software

Vlastnosti	ActivInspire	Scrapbook	SMART Notebook
Ovládání	3/5	1/5	5/5
Možnosti programu	5/5	1/5	4/5
Galerie objektů	4/5	1/5	5/5
Podpora	4/10	1/5	5/5
Celkem	16/20	4/20	19/20

3.2 Hardware

3.2.1 Hodnotící škála

Opět jsem zvolil pětibodovou stupnici hodnocení. Minimální ohodnocení je jedna a maximální pět.

Jednobodové ohodnocení

Interaktivní tabule se velmi špatně používá. Je nutná velmi častá kalibrace. Rozlišovací schopnosti ovládacího prvku jsou podprůměrné. Ovládání tabule je složité a nepraktické. Interaktivní systém není příliš odolný.

Tříbodové ohodnocení

Interaktivní tabule se dobře používá, odezva na ovládací prvek je okamžitá. Kurzor mění polohu při různém náklonu polohovacího zařízení. Její rozlišovací schopnost je průměrná. Žákům se musí ovládání tabule nejdříve vysvětlit, ovládání není intuitivní.

Pětibodové ohodnocení

Interaktivní tabule má intuitivní ovládání bez nutnosti zaškolení. Používání je přirozené, odezva ovládacího prvku je okamžitá a přesná. Rozlišovací schopnost ovládacího prvku je vysoká. Interaktivní systém je velmi odolný. Jednoznačně definovaný dotek, nedochází k nechtěným kolizím při ovládání. Podporuje vícedotekové ovládání (multitouch).

3.2.2 ActivBoard

Interaktivní tabule ActivBoard je ovládaná pouze speciálním perem, které je nepřetržitě monitorováno. Na žádný jiný předmět nebo dotek rukou nereaguje. Uživatel (žák) si tak může opřít dlaň o povrch tabule pro pohodlnější psaní a prezentaci tak nijak neovlivní. Tato funkce může být

výhodou, ovšem ne nijak velkou. Na prvním stupni základního vzdělávání, žáci na tabuli téměř nepíší a používají ji především k přetahování objektů, spojování či kreslení. V těchto případech si dlaň neopírají. U starších žáků se také nevyžaduje psaní textu. Především se opět jedná o přetahování, spojování, kreslení čar a grafů či doplňování číslic a písmen. Tabule je velmi pevná a odolná, jedná se také o velmi přesný interaktivní systém, který je ovšem náchylný na změnu polohy kurzoru při různém naklánění pera. Občasná kalibrace je příjemně a rychle spustitelná přiblížením pera k levému hornímu rohu tabule, kde se nachází logo značky Promethean. Novinkou je také podpora multitouch. Díky této funkci mohou na tabuli pracovat dva uživatelé (žáci) najednou, každý se svým perem.

Hodnocení: Po hardwarové stránce je tabule ActivBoard velmi precizním výtvorem. Hlavními přednostmi jsou velmi jemné rozlišovací schopnosti a odolnost tabule. Jako negativní stránku můžeme brát ovládání pouze speciálním perem, které se může jednoduše ztratit, jak chtěně tak nechťěně.

3.2.3 eBeam

U interaktivního systému eBeam nelze mluvit o interaktivní tabuli, jelikož s tímto systémem žádnou tabuli nezískáte. Součástí je pouze malý rohový snímač a aktivní pero. Interaktivní tabuli můžeme vytvořit z jakéhokoliv povrchu (stěna, dřevěná deska či keramická tabule). Jako nejpraktičtější se jeví pro použití keramická tabule, která při vypnuté projekci poslouží svým běžným způsobem. Při dostatečné ochraně snímacího čidla, např. kovovým krytem, který se nabízí v různých balíčcích s keramickou tabulí, se stává tento systém prakticky nezničitelným. Tabule je pouze pasivní deska bez elektroniky a riziko zničení chráněného snímače je velmi malé. Práce s interaktivním systémem eBeam je v mnohém podobná s konkurenční tabulí ActivBoard. Ovládání kurzoru je závislé na aktivním peru, bez kterého je tabule nepoužitelná. Pero bohužel není nijak ergonomicky tvarované a jedná

se o velmi tlustý válec, napodobeninu fixu. Další nevýhody aktivního pera jsou jeho větší váha, způsobená potřebnými bateriemi a také „bzučivý“ zvuk, který pero vydává při jeho aktivaci (stisku hrotu). Rozlišovací schopnosti polohovacího systému nejsou nijak vysoké a samotná poloha kurzoru je velmi náchylná na sklon pera. V závislosti vzdálenosti od čidla se může poloha kurzoru při doteku na jednom místě měnit i o centimetry, při uchopení pravou a následně levou rukou.

Kalibrace a veškeré další nastavování je řešeno pouze softwarově pomocí ovládacího kolečka. Toto kolečko je velmi přehledné, ale vzhledem k malým rozměrům tlačítek a častým nepřesnostem ovládání se stává např. kalibrace velmi složitou operací a často bývá mnohem lepší ji provést z řídicího počítače.

Hodnocení: Jedná se o nejodolnější a prakticky nezničitelná systém. Při umístění na keramickou tabuli systém neubírá možnou plochu ke klasickému psaní barevnými fixy. Polohovací systém je bohužel poněkud méně citlivý a při různém náklonu pera i nepřesný. Důležitá funkce kalibrace je řešena pouze softwarově.

3.2.4 SMART Board

Interaktivní systém SMART Board nepracuje na rozdíl od dvou hodnocených na bázi speciálního pera, ale využívá tlakovou vrstvu na svém povrchu. Pokud se tedy tabule dotkneme jakýmkoliv předmětem, zapříčiní to pohyb kurzoru. Tabule je tak uzpůsobena pro ovládání prstem, který má každý žák vždy po ruce.

Z hodnocených tabulí je SMART Board jediná z hodnocených, která využívá formu hardwarového ovládání pro změnu ovládacího kurzoru za barevné pero či mazací gumu standardně u každé své tabule již od základního modelu. U konkurence je potřebné dokoupení dodatečných sad. Tabule ve své spodní části obsahuje čtyři barevná pera, mazací houbičku a tlačítka pro vyvolání softwarové klávesnice a možnosti pravého kliknutí myši. Při zvednutí jednoho

z barevných per či houbičky se aktivuje odpovídající funkce v programu. Pro běžné používání tabule při výuce je tento způsob nejpraktičtější ze všech hodnocených systémů. Rozlišovací schopnosti jsou dobré a pozice kurzoru se nemění při dotyku jakýmkoliv předmětem či způsobem, není potřeba tabuli překalibrovávat zvlášť pro leváky a zvlášť pro praváky.

Jedinou nevýhodou u tohoto systému je možnost dotknout se tabule kdekoliv a čímkoliv, a program zaznamená všechny doteky jako chtěné. Tedy pokud si žák při psaní opře dlaň, již tento dotek bude vyhodnocen jako zápis. Stejně tak pokud se žák o plochu tabule opře druhou rukou, i tento dotek bude vyhodnocen jako zápis na tabuli či přesun kurzoru. Potřeba rychlé kalibrace je zde chytré vyřešena současným stiskem obou tlačítek na spodní liště tabule.

Díky své povrchové tlakové vrstvě je tabule po celé své čelní ploše náchylná na poškození.

Hodnocení: Interaktivní tabule SMART Board je pro žáky nejpraktičtější z hodnocených. Nehrozí riziko ztráty speciálního ovládacího pera, k ovládání stačí pouhý prst. Mohou zde ovšem vzniknout nechtěné doteky a s nimi spojené problémy, kterých si je ovšem společnost SMART Technologies vědoma a v nejnovějších verzích tabulí jsou některé tyto problémy softwarově potlačeny.

3.2.5 Celkového hodnocení – Hardware

Tabulka 6: Celkové hodnocení – Hardware

	ActivInspire	eBeam	Notebook
Hardware	4/5	2/5	4/5

3.3 Celkové hodnocení

Tabulka 7: Konečné hodnocení

	Promethean	eBeam	SMART
Hardware	3/5	1/5	4/5
Software	16/20	4/20	19/20
Celkem	19/25	5/25	23/25

Doporučení

Z celkového hodnocení je zřejmé, že nejvhodnějším interaktivním systémem pro použití v českém školství je SMART Board. Tento systém má nejširší základnu již vytvořených materiálů volně dostupných na internetových úložištích. Podle prodejců se jedná o nejrozšířenější produkt v českých školách. Bude to tedy ideální systém, s kterým by měla škola začít pro seznámení se s touto technikou. Pokud by škola měla odhodlaný pedagogický sbor, kterému by systém SMART Board nestačil, a chtěli by propracovanější softwarovou platformu s širšími možnostmi, doporučuji systém ActivBoard. Interaktivní systém eBeam lze doporučit pouze tehdy, pokud škola vlastní již jiný interaktivní systém. Jeho jedinou výhodou při stávající konkurenci je pořizovací cena, která je i několikanásobně nižší než konkurenční produkty.

Následující interaktivní prezentace je proto vytvořena pro systém SMART Board, který se dle výsledků jeví jako nejvhodnější pro základní stupeň českého školství, konkrétně v programu SMART Notebook verze 10.

4 Interaktivní prezentace – Funkce

Tematickou a obsahovou předlohou pro následující prezentaci byla použita učebnice matematiky „Algebra 9“ pro 9. ročník základní školy nakladatelství Nová škola¹².

Z předchozího hodnocení interaktivních systémů byl vyhodnocen jako nejlepší systém SMART Board a proto je následující interaktivní prezentace právě v programu SMART Notebook. Jedná se o aktuálně poslední verzi 10.6.94.0 pod licencí soukromé základní školy Doctrina, s.r.o., ve které působím jako řadový učitel.

Již revidované prezentace obsahuje 47 snímků a pokrývá učivo pro naplnění očekávaných výstupů Rámcově vzdělávacího programu (RVP) pro základní vzdělávání.

RVP – MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru

2. stupeň

ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY

Očekávané výstupy

Žák

- *určuje vztah přímé anebo nepřímé úměrnosti*
- *vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem*
- *matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů*

Učivo

¹² ROSECKÁ, Z. : Algebra pro 9. ročník. Brno: Nová škola, 2000. 111 s. ISBN 80-7289-024-4.

- **závislosti a data** – příklady závislostí z praktického života a jejich vlastnosti, nákresy, schémata, diagramy, grafy, tabulky; četnost znaku, aritmetický průměr
- **funkce** – pravoúhlá soustava souřadnic, přímá úměrnost, nepřímá úměrnost, lineární funkce

Prezentace je strukturována následovně:

- Úvodní list
- Aktivní obsah (Menu I, Menu II)
- Manuál
- Hlavní část

4.1 Úvodní list



Obrázek 16: Úvodní snímek prezentace

4.2 Aktivní obsah

Aktivní obsah je tvořen dvěma snímky s aktivními odkazy na konkrétní kapitoly. Odkaz je tvořen celým názvem kapitoly, pro jednoduchou obsluhu obsahu.



Obrázek 17: Hypertextový obsah

4.3 Manuál

Účelem snímku Manuál je seznámit uživatele prezentace s aktivními prvky, které se v prezentaci vyskytují. Uživatel je seznámen s třemi ovládacími tlačítky: Nápověda, Další a Domů. Dále je seznámen s posuvnými záložkami, které jsou spojeny s grafy nebo vzorci. Jednoduchou animací je upozorněn na tyto záložky a na správnou práci s nimi.



Obrázek 18: Snímek vysvětlující ovládání prezentace

4.4 Hlavní část

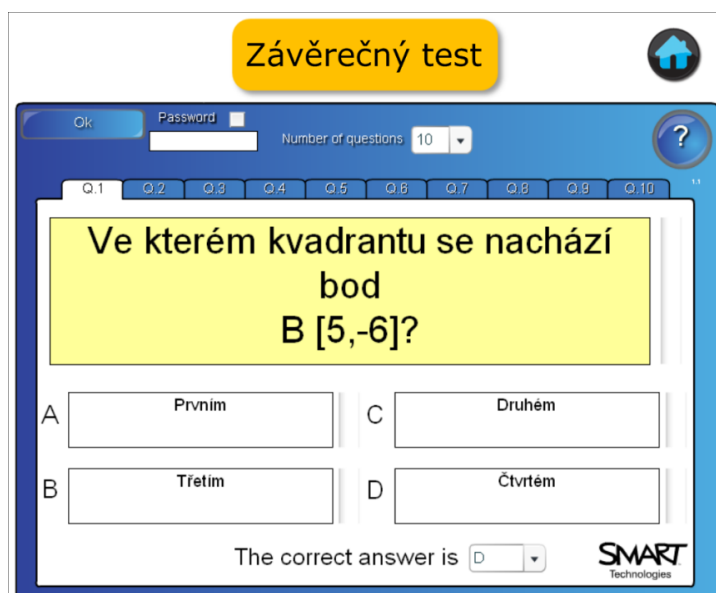
Hlavní část prezentace začíná opakováním učiva, jeho procvičením a následně výkladem nové látky prokládané procvičujícími a osvojujícími prvky.

V prezentaci je použito jak statických výkladových snímků, tak interaktivních cvičení. Dále se budu zabývat pouze použitými interaktivními prvky, které právě tvoří tento moderní multimediální systém tak zajímavým. Pro tvorbu

interaktivního obsahu je možno použít dvou způsobů. První způsob je využít již připravených interaktivních šablon, které nalezneme v galerii v položce „Lesson Activity Toolkit 2.0“. Tyto šablony stačí pouze naplnit obsahem a o vše potřebné se již postará program sám. Překážkou může být jazyková bariéra, všechny popisky a ovládací prvky šablony jsou totiž popsány v anglickém jazyce. Druhým způsobem je využít interaktivních možností samotného programu jako jsou např. hypertextové odkazy, animace či možnost umístit objekt mimo obraz a v případě potřeby jej kdykoliv vytáhnout. Všechny tyto možnosti jsem při tvorbě prezentace využil a rád bych je nyní uvedl.

4.1 Využití interaktivních šablon

Jako všechny šablony i tyto je potřeba nejprve naplnit obsahem. Na obrázku níže vidíme šablonu – Multiple choice v editačním režimu, tento režim aktivujeme tlačítkem *Edit* v levém horním rohu šablony. Můžeme si zvolit počet otázek (maximálně 10) popřípadě aktivovat heslo, které je potřeba pro start testu. Jednotlivé otázky jsou řazeny formou záložek. Po vyplnění otázky a možných odpovědí je potřeba ještě v dolní části vybrat písmeno správné odpovědi.



Obrázek 19: Editací režim interaktivní šablony – Multiple choice

Po naplnění šablony vše potvrdíme tlačítkem OK a šablona se přepne zpět do testovacího režimu. Zde je úkolem žáka si pečlivě přečíst otázku a správně odpovědět. V případě špatné odpovědi se u tlačítka objeví červený křížek a ten stejný se objeví i u druhé špatné odpovědi, dokud žák neodpoví správně a neobjeví se mu tzv. fajfka spolu s tlačítkem next pro přechod na další otázku. Po zodpovězení všech otázek se žákovi zobrazí procentuální úspěšnost s počtem správně zodpovězených otázek na první pokus. Při opětovném spuštění se nabízené odpovědi promíchají, což je velmi vítaným jevem, který se při vytváření interaktivního obsahu s např. hypertextovými odkazy nedá dosáhnout..

Závěrečný test

Edit ?

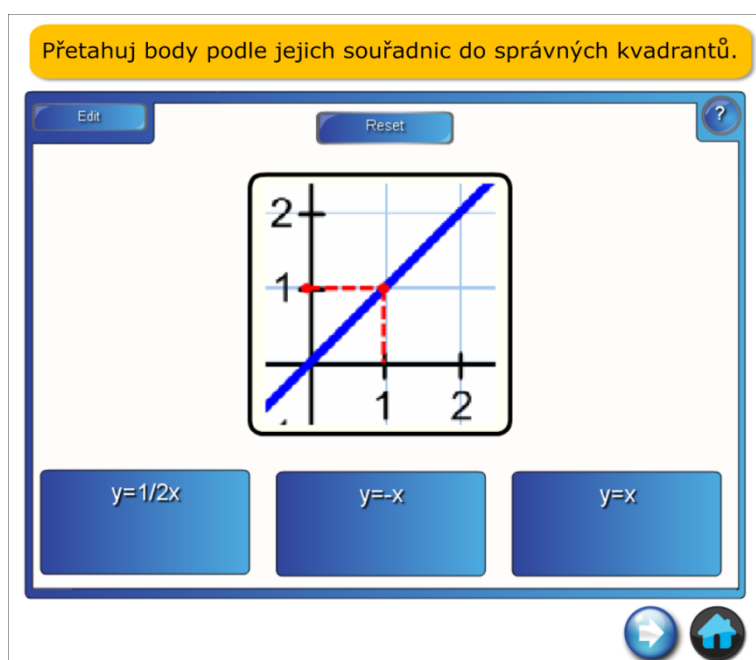
Q.1

Ve kterém kvadrantu se nachází bod B [5,-6]?

A <input type="text" value="Prvním"/>	C <input type="text" value="Druhém"/>
B <input type="text" value="Třetím"/>	D <input type="text" value="Čtvrtém"/>

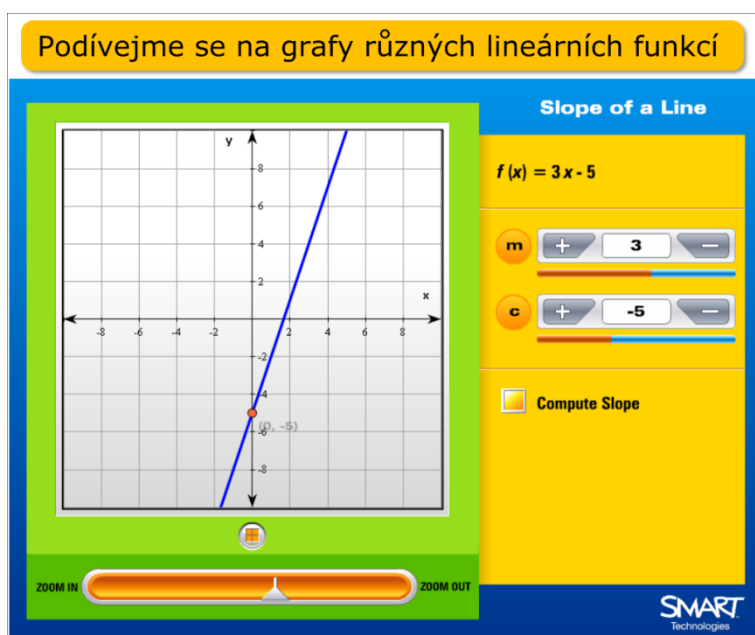
Obrázek 20: Vyplněná interaktivní šablona – Multiple choice

Podobných šablon je v prezentaci využito několik. Velmi oblíbená je šablona – Image select, kdy si žák musí nejdříve vylosovat obrázek grafu (obrázky se velmi rychle mění) a posléze se zobrazí tři možnosti odpovědi. Tyto odpovědi se generují ze všech zadaných, a proto je dobré zadat minimálně tři obrázky s odpověďmi. Opět se při špatné odpovědi objevuje červený křížek a program čeká, dokud žák neodpoví správně, objeví se zelená „fajfka“ a nové tlačítko *next* pro pokračování. V editačním režimu se vkládá pouze hotový obrázek a k němu správná odpověď. Problémem je zde vkládání správného matematického zápisu, jakým jsou například zlomky, mocniny aj..



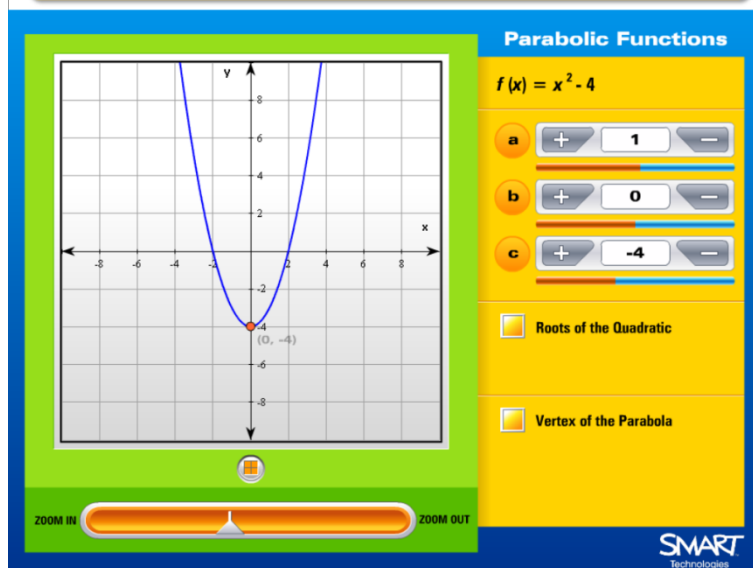
Obrázek 21: Vyplněná šablona – Image select

Příjemným pomocníkem pro učitele a výbornou názornou ukázkou pro žáka slouží program pro vykreslování grafů. Žáci nebo učitel pouze mění hodnoty funkce a v reálném čase se na stejném snímku vykresluje aktuální graf funkce. Žáci tedy mohou okamžitě vidět, a také si sami vyzkoušet, jak se mění graf funkce při změně jejích členů. Žáci si mnohem lépe osvojí např. význam absolutního členu.



Obrázek 22: Aktivita – Směrnice čáry

Podívejme se na grafy různých parabolických funkcí



Obrázek 23: Aktivita – Parabolické aktivity

4.2 Využití hypertextových odkazů

Tímto způsobem lze vytvořit interaktivní prezentaci i v jiných programech, ale je to také jediná možnost jak docílit určité interaktivity. V prezentaci jsem zvolil tento způsob při výběru správného grafu u zadané funkce. Po kliknutí na jeden ze tří grafů se podle správnosti odpovědi žák odkáže na snímek s gratulací nebo na snímek s nesouhlasným tvrzením a odkazem zpět k zadání.

Funkce $f(x)$ je vyjádřena tabulkou, $x \in \mathbf{R}$:

x	0	1/4	1/2	1	1,5	2	...
y	-3	-2	-1	1	3	5	...

Rozhodni, který obrázek je grafem dané funkce a klikni na něj.

A

B

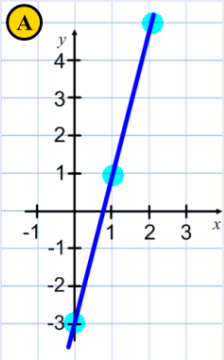
C

Obrázek 24: Snímek řešený formou hypertextových odkazů



Funkce $f(x)$ je vyjádřena tabulkou, $x \in \mathbf{R}$:

x	0	1/4	1/2	1	1,5	2	...
y	-3	-2	-1	1	3	5	...

A



Výborně!
Toto je graf dané funkce.

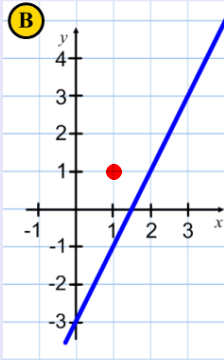
Zpět

Obrázek 25: Cílový snímek při správné odpovědi



Funkce $f(x)$ je vyjádřena tabulkou, $x \in \mathbf{R}$:

x	0	1/4	1/2	1	1,5	2	...
y	-3	-2	-1	1	3	5	...

B



Bohužel.
Toto není graf dané funkce.

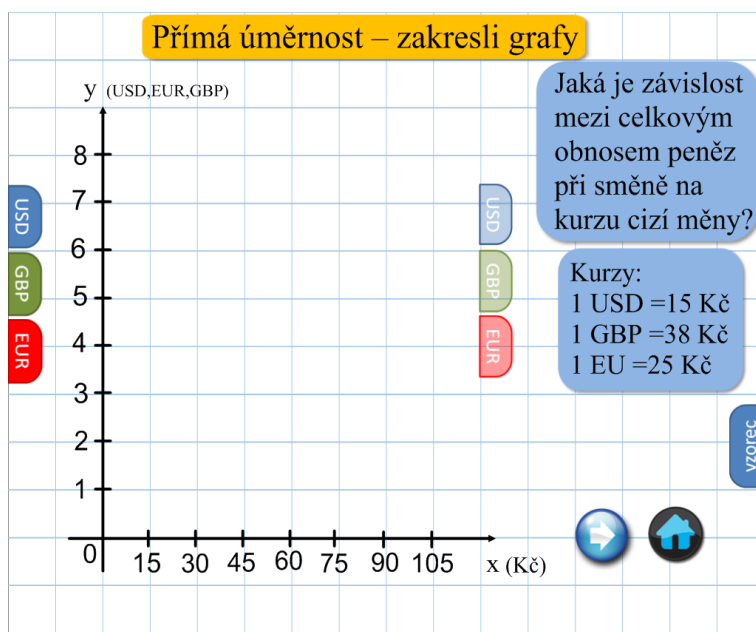



Zpět

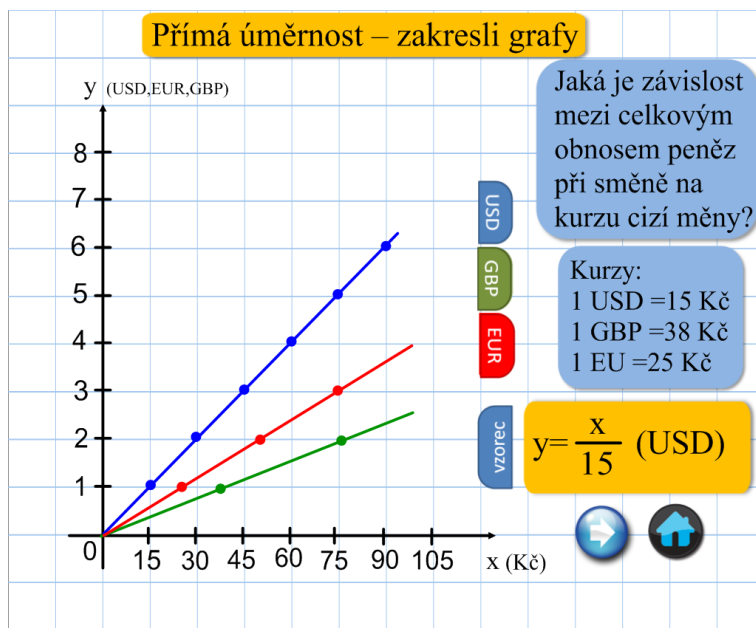
Obrázek 26: Cílový snímek při špatné odpovědi

4.3 Využití vytahovacích záložek

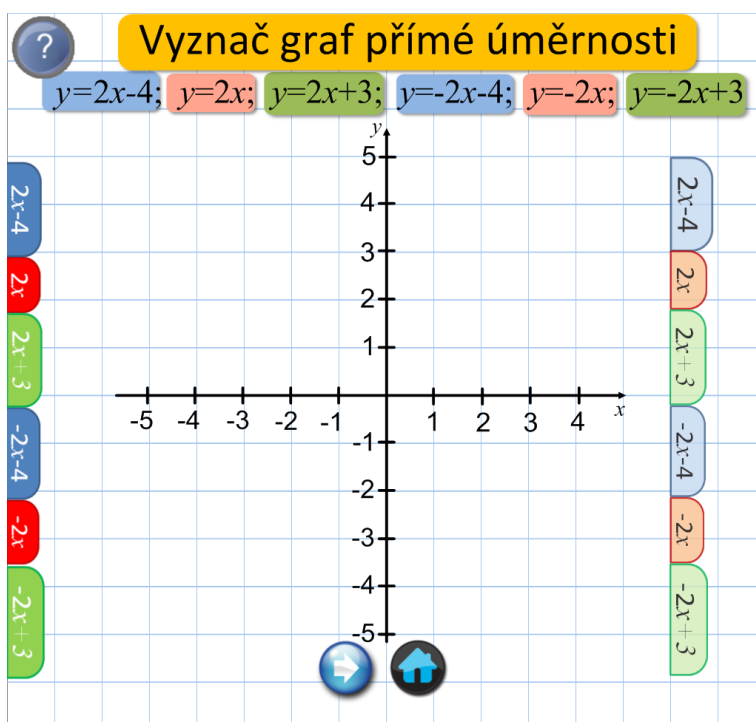
Tyto záložky mají sloužit především pro kontrolu, jestli žák pracoval správně. Se záložkami jsou seskupeny různé objekty (křivky funkce či vzorec), které tvoří jedinou viditelnou část na promítané ploše z tohoto seskupení. Žák si tedy může kdykoliv nezávisle na pořadí, čase či počtu již vytažených záložek vytáhnout potřebnou s objektem a provést tak kontrolu své práce. Tato forma je specifická právě pro interaktivní programy. Žáci ji mají mnohem raději než předchozí hypertextové odkazování, jelikož je zde mnohem více aktivity s obsahem nežli pouhé kliknutí.



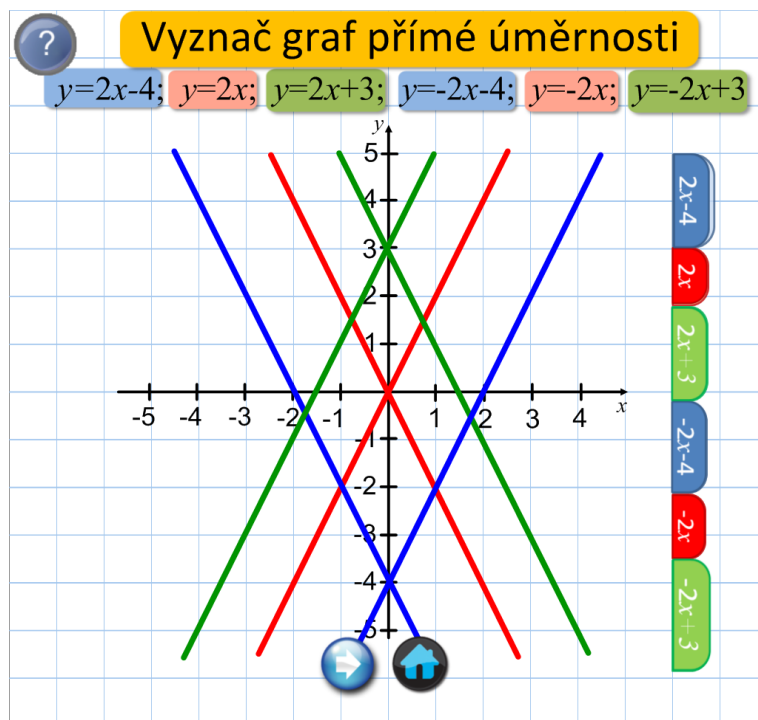
Obrázek 27: Snímek se zataženými záložkami



Obrázek 28: Snímek s vytaženými záložkami



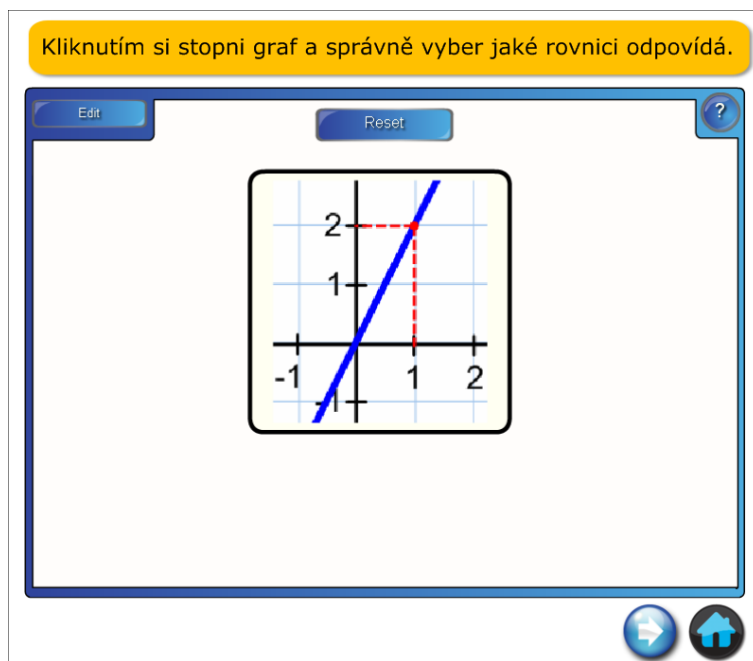
Obrázek 29: Snímek se zataženými záložkami



Obrázek 30: Snímek s vytaženými záložkami

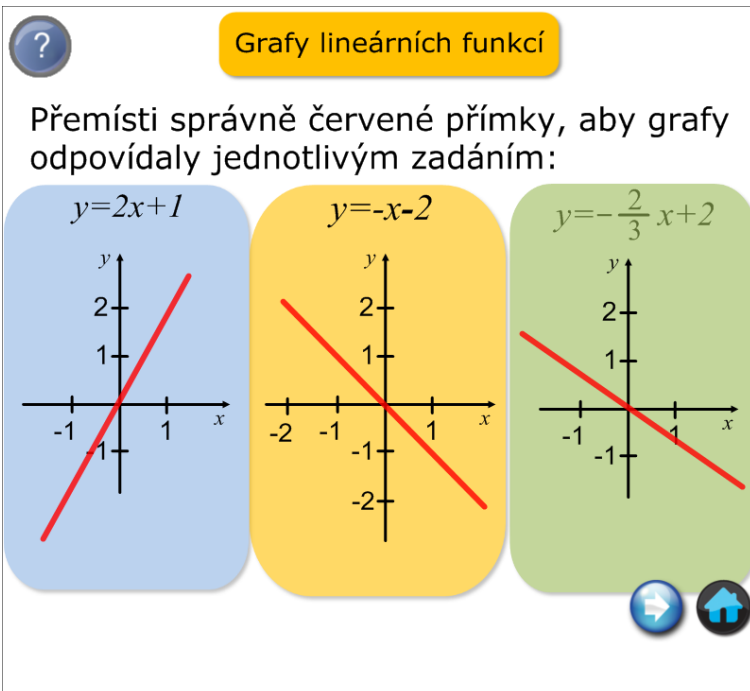
4.5 Didakticko-metodické poznámky k prezentaci

U aktivity – Image select není z obrázku 31 zcela jasné, jak má žák postupovat. V samotné prezentaci je již vše jasnější. Není zobrazen pouze jeden graf, ale rychle se měnící řada grafů (obrázků). V kombinaci s nadpisem není potřeba žákům dalšího vysvětlování.



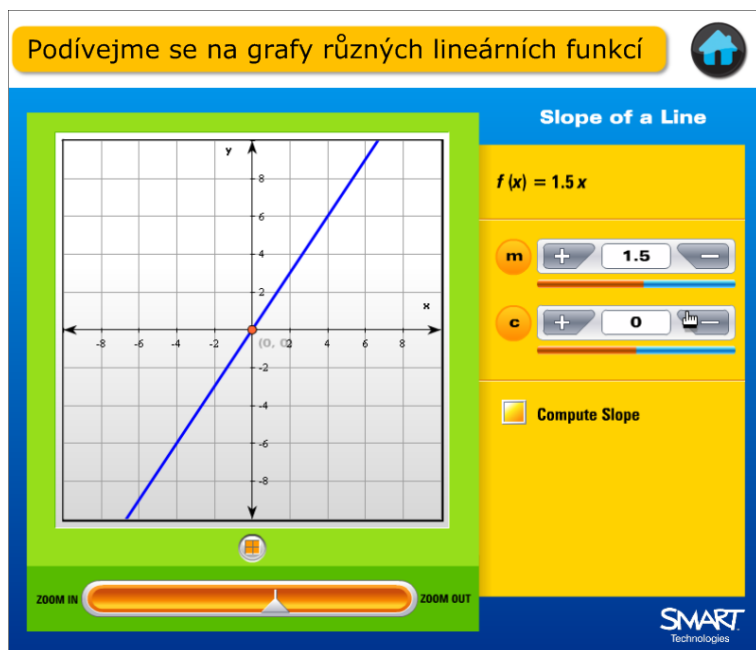
Obrázek 31: Šablona – Image select

Při nejasnostech na obrázku 32, kdy žák nepochopí svůj úkol, je vhodné použít nápovědy v levém horním rohu. Řešitel se tak dozví o správném sklonu přímek a jejich pouhém přemístění do správné polohy. Žáci si tak procvičují vlastnosti absolutního členu u lineárních funkcí.



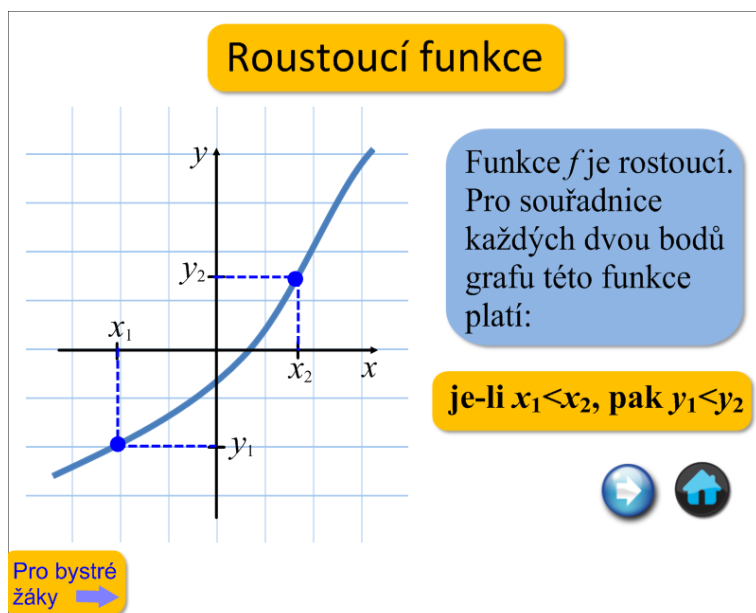
Obrázek 32: Úloha s grafy

Při aktivitě – Směrnice čáry může žáky zaskočit různé pojmenování členu. Na obrázku 33 vidíme členy označené písmeny m a c . Při zadávání lineární funkce si, ale žáci zapisují vzorec $y=kx+q$ a často se také setkají ještě s jiným označením, např. se členy a a b . U dětí je s vhodným komentářem podporováno abstraktní myšlení. V praxi vidím, že žáci se často poutají na stále stejné označení neznámých a proměnných, a při změně označení ztrácí orientaci v zadání.



Obrázek 33: Aktivita – Směrnice čáry

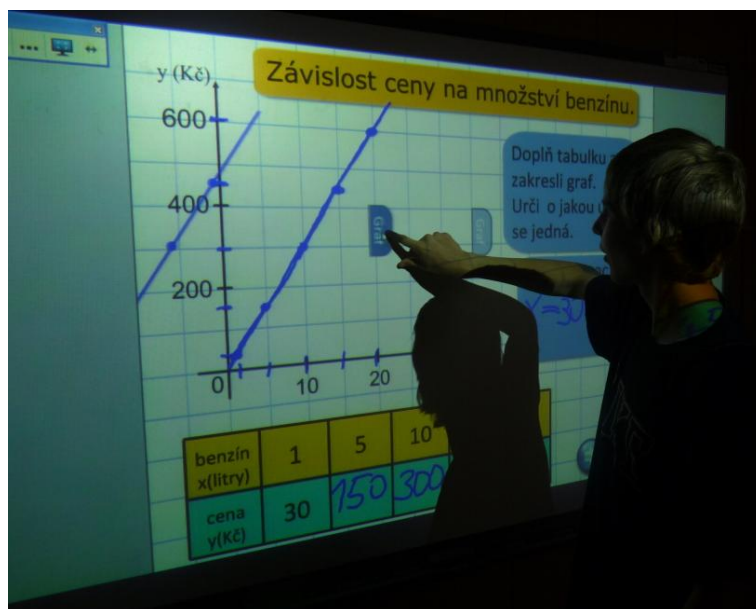
Pro bystré žáky je zápis u rostoucí a klesající funkce pro zajímavost zapsán také matematickým zápisem. Stačí pouze vytáhnout záložku „Pro bystré žáky“ a ti pak mohou vidět mezinárodní jazyk matematiků.



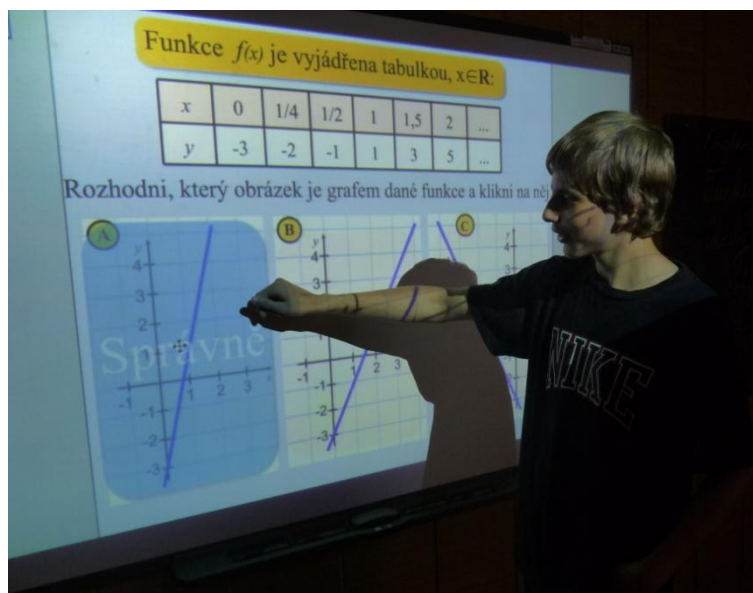
Obrázek 34: Rostoucí funkce

4.6 Evaluace

Prezentace byla předána Mgr. Šárce Hrubé a Mgr. Iryně Tyagur na její praktické odzkoušení. Následně byla vedena diskuze s oběma učitelkami, jejímž cílem bylo zjistit praktické, funkční a metodicko-didaktické nedostatky.



Obrázek 35: Žáká při práci se záložkou



Obrázek 36: Správná odpověď v interaktivním úkolu

4.6.1 Navrhované úpravy Mgr. Šárky Hrubé

Návrh na nový snímek s vysvětlivky všech tlačítek a principu užívání vytahovacích záložek.

- Snímek 7
 - přesunut za snímek 11, kvůli vyšší náročnosti
 - nevhodně zvolená závislá a nezávislá proměnná, návrh na výměnu Koruny české na ose y za cizí měny na ose x .
 - návrh na barevnou odlišnost vytahovacích záložek cizích měn spolu s křivkami
- Snímek 8
 - návrh na nahrazení bodu se souřadnicí $[9;0]$ na souřadnici ležící mimo osy
- Snímek 14
 - návrh na novou stránku s možností procvičení látky ze snímku 14 a její umístění hned na další snímek
- Snímek 18
 - chyba značení, ostrá závorka nahrazena znakem je menší
- Snímek 19
 - návrh na přidání popisku určující pohyblivé objekty k přetažení
- Snímek 27
 - návrh na doplnění informací o koeficientu lineárního členu a absolutního členu
- Snímek 31
 - nevhodně použitý nekonečný klonovač
 - návrh na přidání tabulky pro lepší orientaci žáku při zakreslování bodů systému souřadnic

4.6.2 Navrhované úpravy Mgr. Iryny Tyagur

Návrh na vytvoření nového snímku s postupy ovládání aktivních prvků prezentace.

- Snímek 3
 - návrh na přidání obecného zápisu souřadnic bodu $[x;y]$
- Snímek 8
 - chybějící zadání úkolu

- Snímek 14 - návrh na výměnu první osy za osu reálnou pro zachování postupu od obecného ke konkrétnímu
- Snímek 36 - návrh na umístění jednodušší aktivity např. samostatnou aktivitu pro lineární funkci a kvadratickou funkci

4.7 Úpravy podle návrhů

Díky přínosným diskuzím, bylo možno v prezentaci odstranit mnoho nedostatků a nepřesností, které jsem si z pohledu autora neuvědomoval. Všechny návrhy na změnu byly stanoveny za věcné a přínosné, proto byly všechny akceptovány.

Úpravy přinesly několik nových snímků a mnoho vnitřních úprav. Byly vybrány náhodně dva snímky jako ukázka úprav, které proběhly po zpětné vazbě s pí učitelkami. Na 37 je vidět snímek, který se v prezentaci dříve nevyskytoval a pí učitelky tak nevěděly, že prezentace obsahuje pohyblivé záložky se skrytým řešením. Snímek obsahuje animaci, která zvýrazňuje umístění záložek a práci s nimi. Na obrázku 38 je vidět snímek s přidaným zadáním, někteří žáci se domnívali, že mají písmena abecedně spojovat, což nebylo cílem úkolu.

Manuál

?
➡ Další snímek
🏠 Zpět do menu

Vytahovací záložky slouží pro kontrolu.

Záložky s grafy je potřeba přemístit vždy přesně na svou světlejší dvojici.

➡

➡
🏠

Obrázek 37: Snímek vytvořený díky zpětné vazbě vyučujících

Do tabulky zapiš k souřdnicím správná písmena a proved' kontrolu.

[2;-3]	
[3;-1]	
[-3;-4]	
[0;1]	
[-3;5]	
[-4;4]	
[-5;-2]	
[5;0]	

KONTROLA
🏠

Obrázek 38: Opravený snímek s přidáním zadáním

5 Závěr

Cíl navrhnout prostředek pro moderní výuku tematického celku funkce především formou materiálu pro interaktivní tabuli považuji za naplněný. Doufám, že má několikaletá praxe, dlouhodobé studium interaktivních systémů a v neposlední řadě odborný dohled Mgr. Jana Berkiho dopomohli ke správné analýze stávajícího stavu interaktivní obce a tvorbě kvalitního prostředku pro výuku na základních školách. Věřím, že díky uveřejnění na volném webovém úložišti veskole.cz, které se přímo zaměřuje na podporu interaktivní výuky, se stane prostředkem výuky nejen na mé kmenové škole, ale také na jiných školách v České republice a pomůže tak rozvíjet nadšení z moderních forem výuky. Prezentace již byla ověřena v praxi s pozitivními ohlasy žáků.

Pokračování stávající práce bych viděl v tvorbě dalších interaktivních prezentací např. na téma finanční matematika. Toto aktuální téma, které se dostává do popředí úprav školních osnov je velmi potřebné. Žáci by měli být seznámeni s touto problematikou, dle mého názoru, již v primárním školství.

Seznam použitých zdrojů

1. Maňák, J.: Nárys didaktiky. 3. vydání Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2003. 104 s. ISBN 80-210-3123-9.
2. PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J.: Pedagogický slovník. 1. vydání Praha: Portál, 1995. 292 s. ISBN 80-7178-029-4.
3. Wikipedia – otevřená encyklopedie. [online]. Poslední revize 30. 6. 2010 [cit. 4. 7. 2010]. Dostupné z WWW:
< <http://cs.wikipedia.org/wiki/interakce> >
4. Wikipedia – otevřená encyklopedie. [online]. Poslední revize 9. 6. 2010 [cit. 4. 7. 2010]. Dostupné z WWW:
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/prezentace>>
5. Sklenářová, L.: Kvadratické funkce 1 – interaktivní prezentace. [online]. Dostupné z WWW:
< http://www.veskole.cz/i593_kvadraticke-funkce.html >
6. SMART Technologies – výrobce interaktivních tabulí SMART Board. [online]. Poslední revize 2010 [cit. 4. 7. 2010]. Dostupné z WWW:
<<http://smarttech.com>>
7. Promethean – výrobce interaktivních tabulí ActivBoard. [online]. Poslední revize 21. 7. 2010 [cit. 27. 7. 2010]. Dostupné z WWW:
< <http://www.prometheanworld.com> >
8. Luidia – výrobce interaktivních tabulí eBeam. [online]. Poslední revize 2010 [cit. 27. 7. 2010]. Dostupné z WWW: < <http://www.e-beam.com> >

9. Za jeden rok zestárnou učitelé o dva. 16. Prosince 2007 [cit. 2010-7-4]. Dostupné z WWW:< http://zpravy.idnes.cz/za-jeden-rok-zestarnou-ucitele-o-dva-dbx-/studium.asp?c=A071216_124434_studium_bar>
10. ROSECKÁ, Z. : Algebra pro 9. ročník. Brno: Nová škola, 2000. 111 s. ISBN 80-7289-024-4.
11. ODVÁRKO, O., KADLEČEK, J.: Matematika pro 9. ročník základní školy [2]. Prometheus. ISBN 80-7196-208-2
12. Metodický portál RVP. Dostupný z URL: <<http://www.rvp.cz>>

Přílohy

Funkce – 9. ročník

Autor: Martin Turčík

Tato interaktivní prezentace vznikla jako
součást diplomové práce.

Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická Technické univerzity
v Liberci.



MENU I

- Manuál
- Opakování – Souřadnice bodu, Kvaranty
- Cvičení – Souřadnice bodu, Kvadranty
- Opakování – Přímá úměra
- Funkce a její definiční obor
- Zápis definičního oboru
- Cvičení – Funkce a definiční obor

MENU I

MENU II

MENU II

- Funkce rostoucí a klesající
- Lineární funkce a její vlastnosti
- Konstantní funkce
- Přímá úměrnost
- Cvičení
- Nepřímá úměrnost
- Závětečný test
- Kvadratická funkce

MENU I MENU II

Manuál

Nápověda
→ Další snímek
🏠 Zpět do menu

Vytahovací záložky slouží pro kontrolu.

Záložky s grafy je potřeba přemístit vždy přesně na svou světlejší dvojici.

Y

X

vzdálenost x(km)	100	200	300	400	...
spotřeba y(litry)	6				...

Y

X

vzdálenost x(km)	100	200	300	400	...
spotřeba y(litry)	6				...

→

→ 🏠

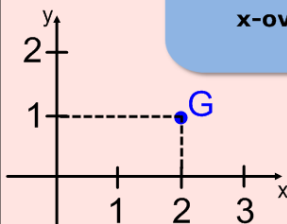
Souřadnice bodu

Poloha každého bodu v rovině je určena dvěma čísly, která nazýváme **souřadnice bodu**.

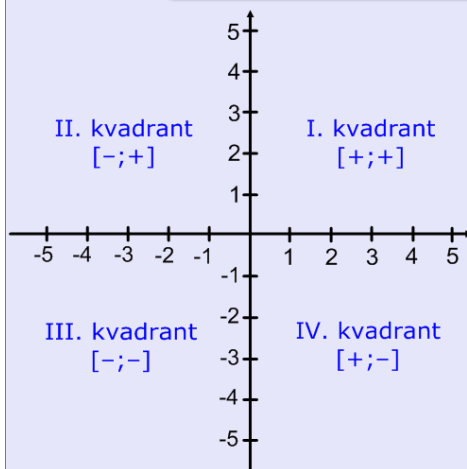
Např: bod G je určen souřadnicemi 2;1
píšeme: **G [2;1]** **G[x;y]**

x-ová souřadnice
bodu G

y-ová souřadnice
bodu G



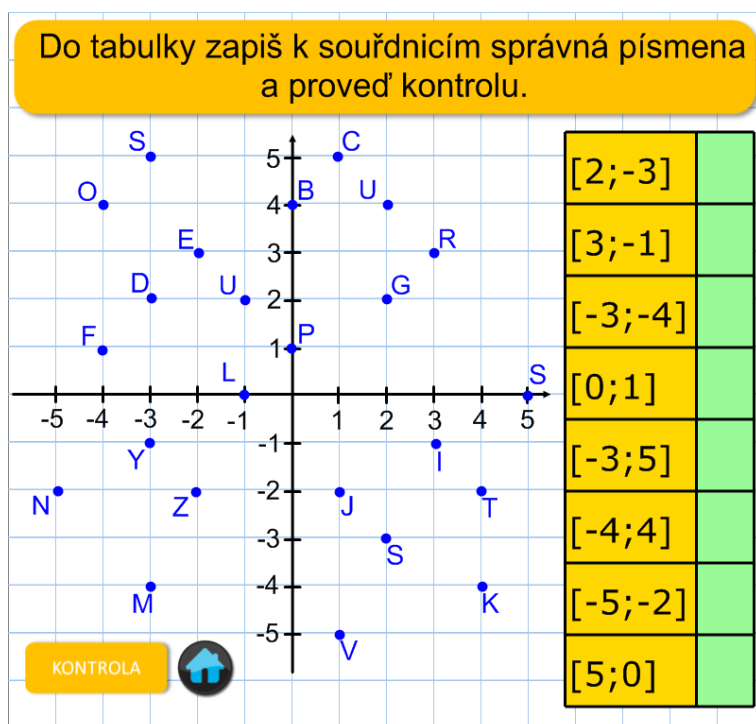
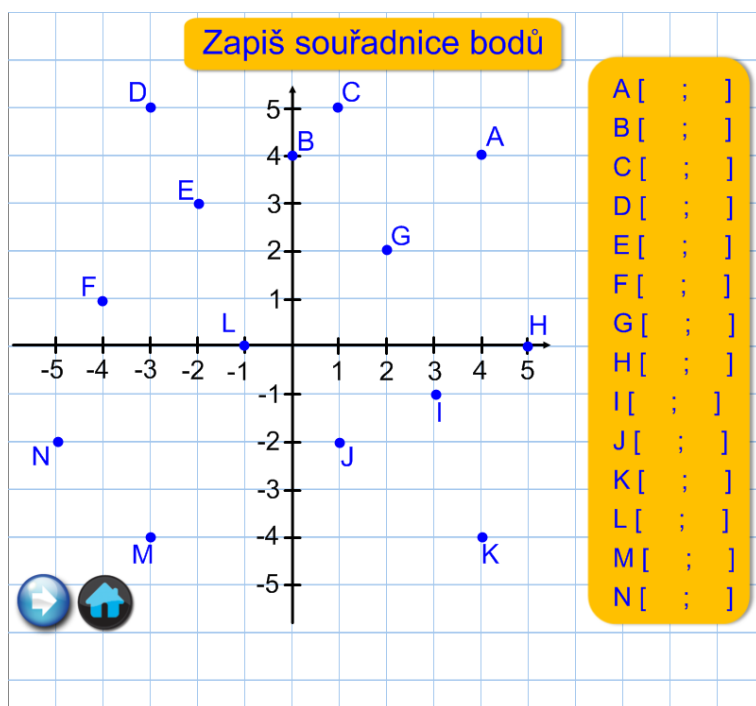
Kvadranty soustavy souřadnic



Přetahuj souřadnice
do správného
kvadrantu

[-1;-1]	[5;-1]
[-3;1]	[2;-1]
[-4;-1]	[3;3]
[1;-5]	[-2;4]
[4;2]	[-2;-3]
[2;-1]	[4;3]







Zpět



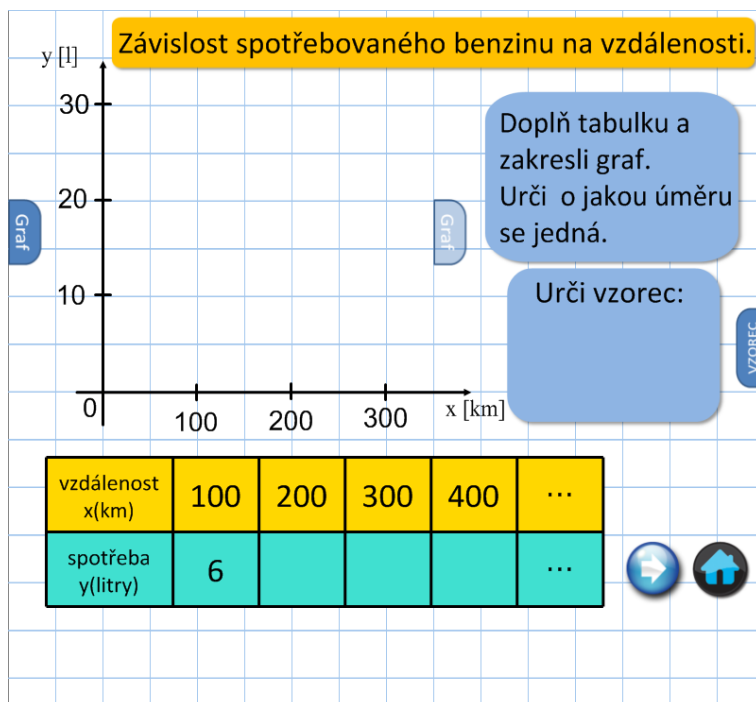
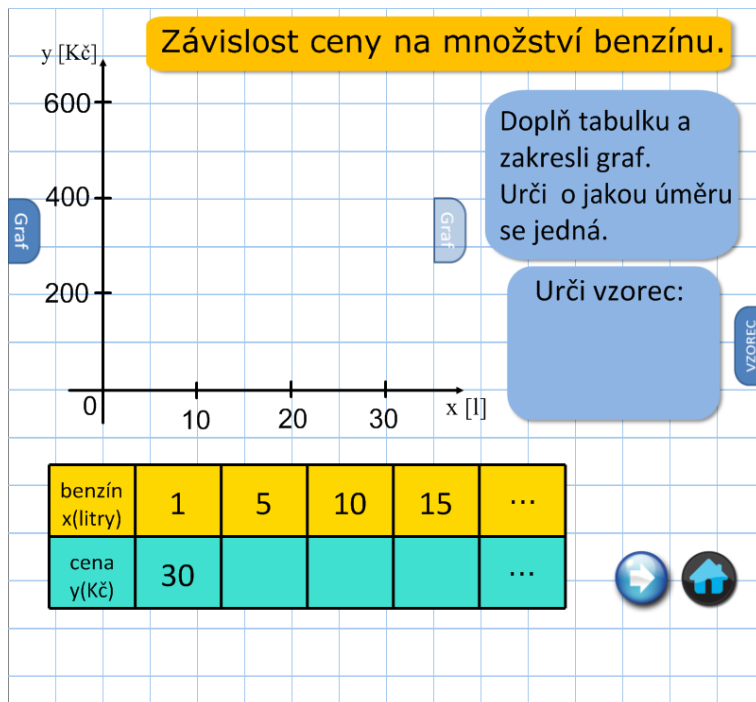
Přetahuj body podle jejich souřadnic do správných kvadrantů.

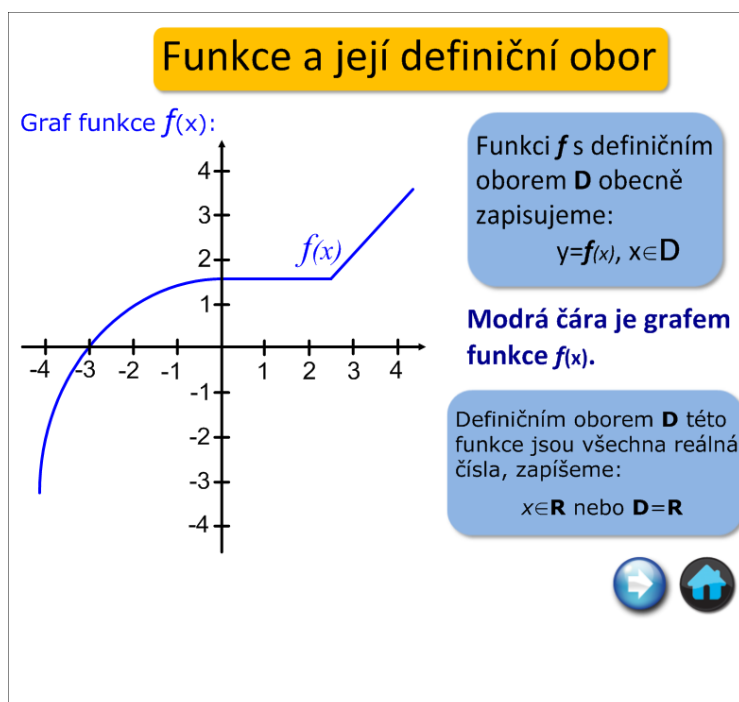
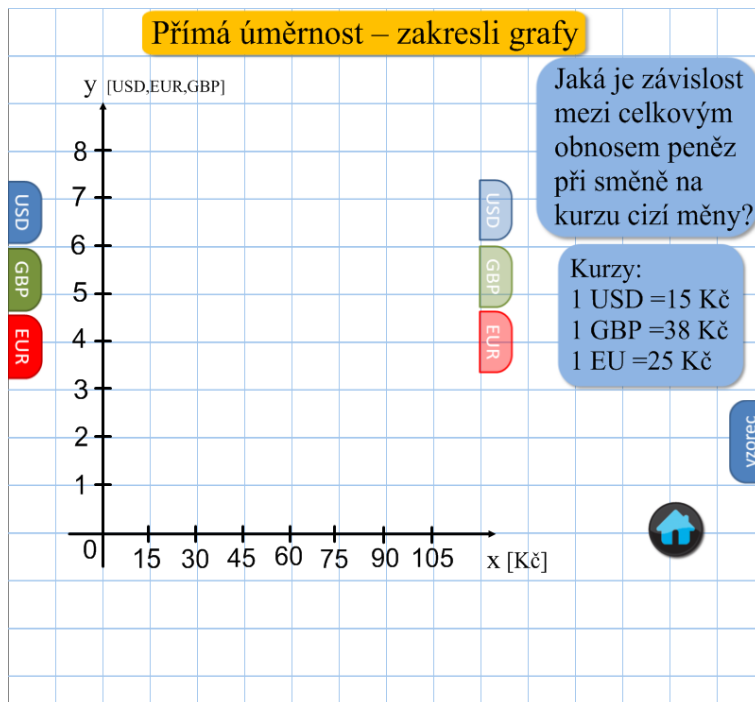
Edit
Check
Reset
?

1. kvadrant	2. kvadrant	3. kvadrant

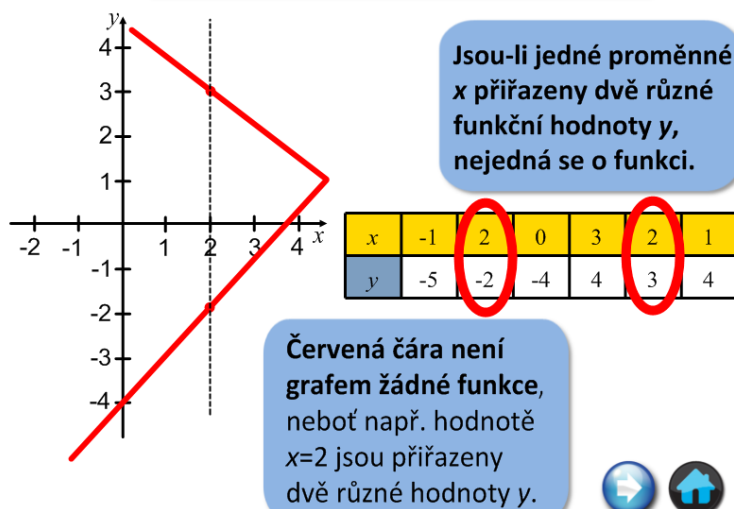
D [-3,7]
A [5,9]
B [-6,-1]
C [2,10]
J [8,9]
G [-5,-4]
H [7,9]
I [-6,11]



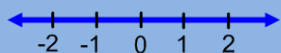




Funkce a její definiční obor

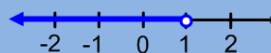


Zápis definičního oboru funkce



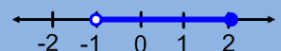
$$x \in \mathbb{R}, x \in (-\infty; +\infty)$$

Za proměnnou x volíme libovolné číslo z oboru reálných čísel.



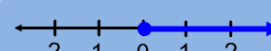
$$x < 1, x \in (-\infty; 1)$$

Za proměnnou x volíme čísla menší než 1



$$-1 < x \leq 2, x \in (-1; 2]$$

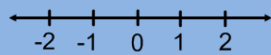
Za proměnnou x volíme čísla větší než -1 a menší než 2 včetně čísla 2.



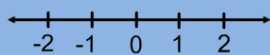
$$x \geq 0, x \in [0; +\infty)$$

Za x volíme čísla větší nebo rovna 0.

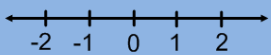
Zakresly a správně doplň definiční obor



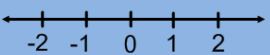
$$-2 \leq x, x \in \langle -2; \infty \rangle$$



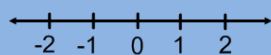
$$0 < x < 1, x \in (0; 1)$$



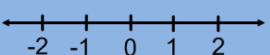
$$-1 < x \leq 2, x \in (-1; 2]$$



$$1 \leq x \leq 2, x \in \quad ;$$



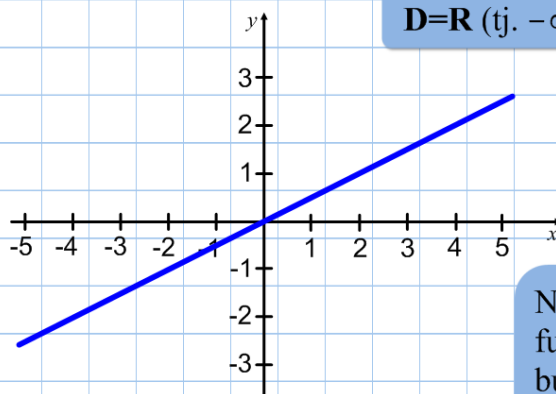
$$x = \mathbb{R}, x \in \quad ;$$



$$x > 2, x \in \quad ;$$

Definiční obor tvoří všechna reálná čísla

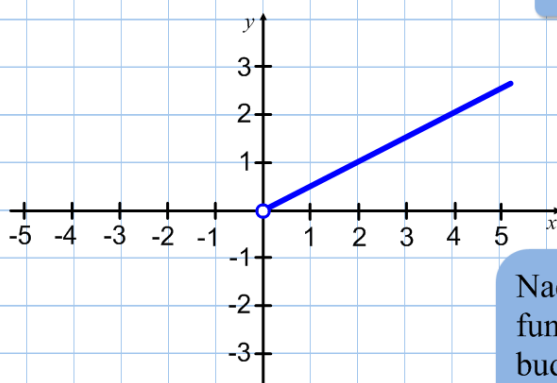
$$D = \mathbb{R} \text{ (tj. } -\infty < x < +\infty \text{)}$$



Načrtni jinou funkci, která bude mít stejný definiční obor.

Definiční obor **D** tvoří všechna kladná $x > 0$

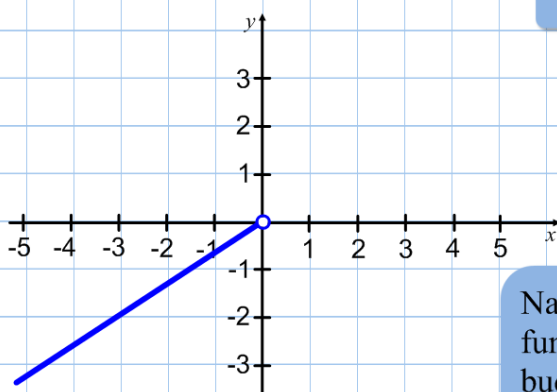
$$D = (0; +\infty)$$



Načrtni jinou funkci, která bude mít stejný definiční obor.

Definiční obor **D** tvoří všechna záporná $x < 0$

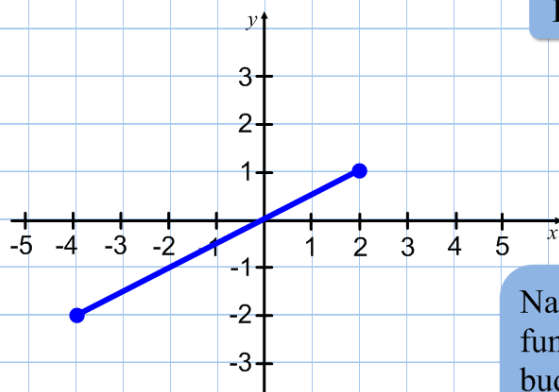
$$D = (-\infty; 0)$$



Načrtni jinou funkci, která bude mít stejný definiční obor.

Definiční obor D tvoří všechna x od -2 do 4

$$D = \langle -4; 2 \rangle$$



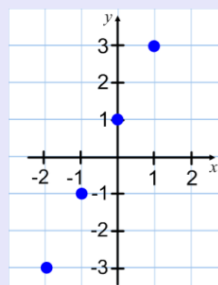
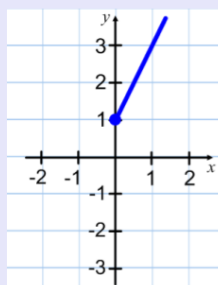
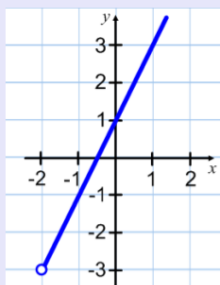
Načrtni jinou funkci, která bude mít stejný definiční obor.

Funkce je dána rovnicí $y=2x+1$,
zobrazena je graficky pro tři různé
definiční obory. Ke grafům přiřaď
správné definiční obory.

$$x \in \{-2, -1, 0, 1\}$$

$$x \geq 0$$

$$x > -2$$

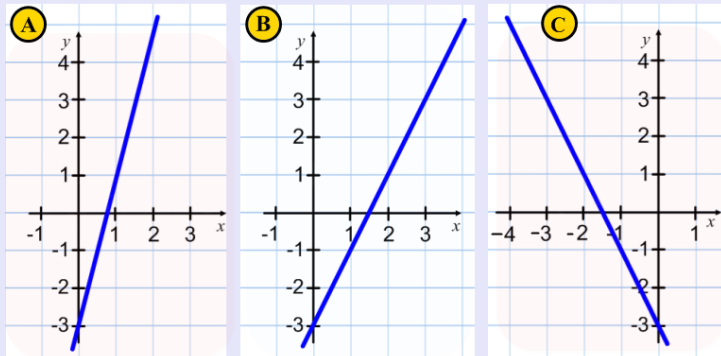


Funkce $f(x)$ je vyjádřena tabulkou, $x \in \mathbb{R}$:

x	0	1/2	1	1,5	2	3	...
y	-3	-2	-1	0	1	3	...



Rozhodni, který obrázek je grafem dané funkce a klikni na něj.

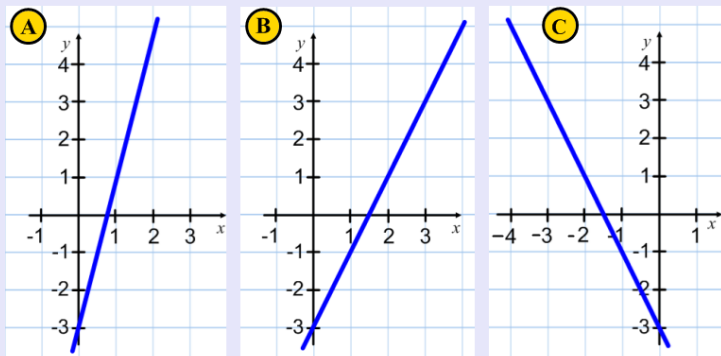


Funkce $f(x)$ je vyjádřena tabulkou, $x \in \mathbb{R}$:

x	0	1/4	1/2	1	1,5	2	...
y	-3	-2	-1	1	3	5	...

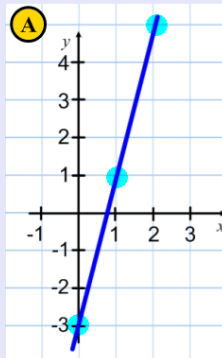


Rozhodni, který obrázek je grafem dané funkce a klikni na něj.



Funkce $f(x)$ je vyjádřena tabulkou, $x \in \mathbf{R}$:

x	0	1/4	1/2	1	1,5	2	...
y	-3	-2	-1	1	3	5	...



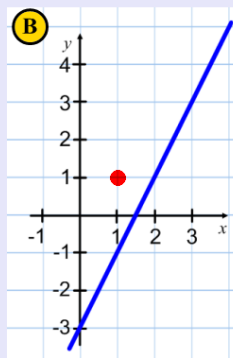
Výborně!
Toto je graf dané funkce.



Zpět

Funkce $f(x)$ je vyjádřena tabulkou, $x \in \mathbf{R}$:

x	0	1/4	1/2	1	1,5	2	...
y	-3	-2	-1	1	3	5	...



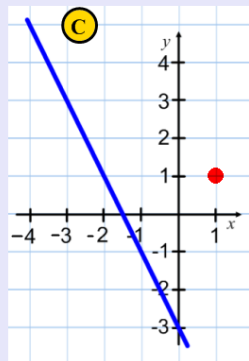
Bohužel.
Toto není graf dané funkce.



Zpět

Funkce $f(x)$ je vyjádřena tabulkou, $x \in \mathbb{R}$:

x	0	1/4	1/2	1	1,5	2	...
y	-3	-2	-1	1	3	5	...

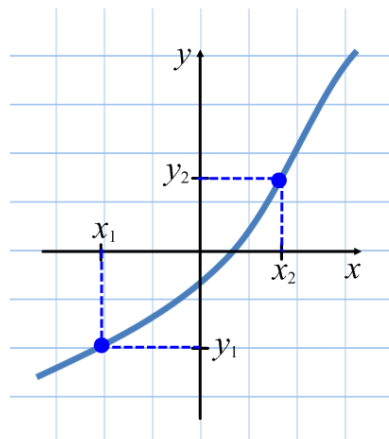


Bohužel.
Toto není graf dané funkce.



Zpět

Roustoucí funkce



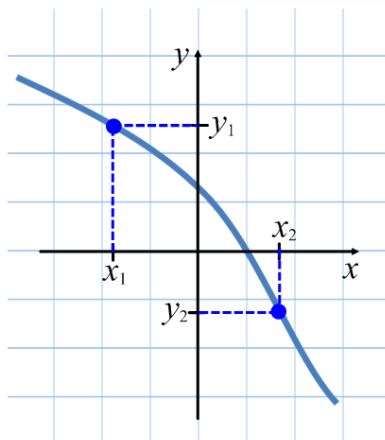
Funkce f je rostoucí.
Pro souřadnice
každých dvou bodů
grafu této funkce
platí:

je-li $x_1 < x_2$, pak $y_1 < y_2$



Pro bystré
žáky ➡

Klesající funkce



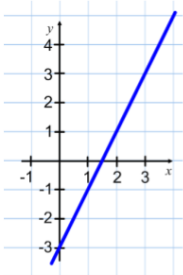
Funkce f je klesající.
Pro souřadnice
každých dvou bodů
grafu této funkce
platí:

je-li $x_1 < x_2$, pak $y_1 > y_2$



Pro bystré
žáky ➡

Lineární funkce



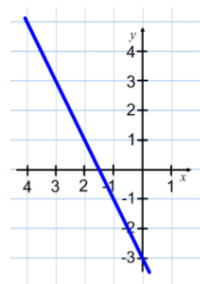
Funkce, jejíž grafem je přímka
nebo její část, nazýváme lineární
funkce.

Lineární funkce je vyjádřena vzorcem:

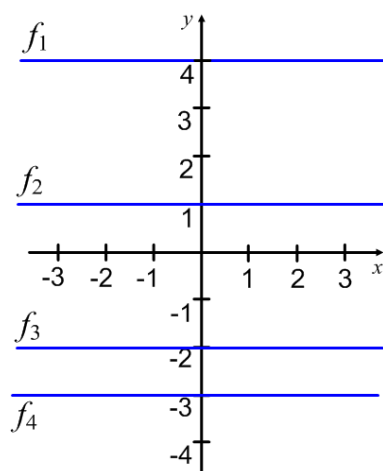
$$y = kx + q, x \in \mathbb{R}$$

k koeficient lineárního členu, $k \neq 0$

q absolutní člen, $q = 0$ jde o přímou
úměrnost



Konstantní funkce



$$\begin{aligned} f_1: y &= 4 \\ f_2: y &= 1 \\ f_3: y &= -2 \\ f_4: y &= -3 \end{aligned}$$

Konstantní funkce je vyjádřena vztahem:

$$f: y = q, x \in \mathbf{R}$$

kde q je reálné číslo.



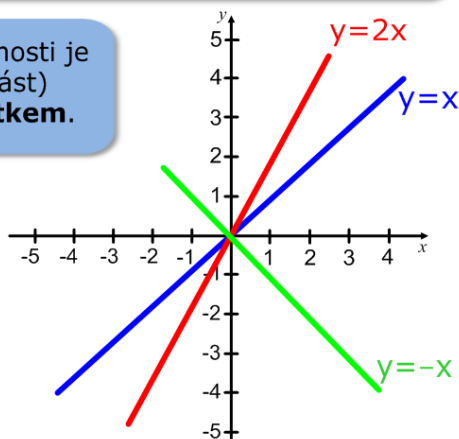
Přímá úměrnost

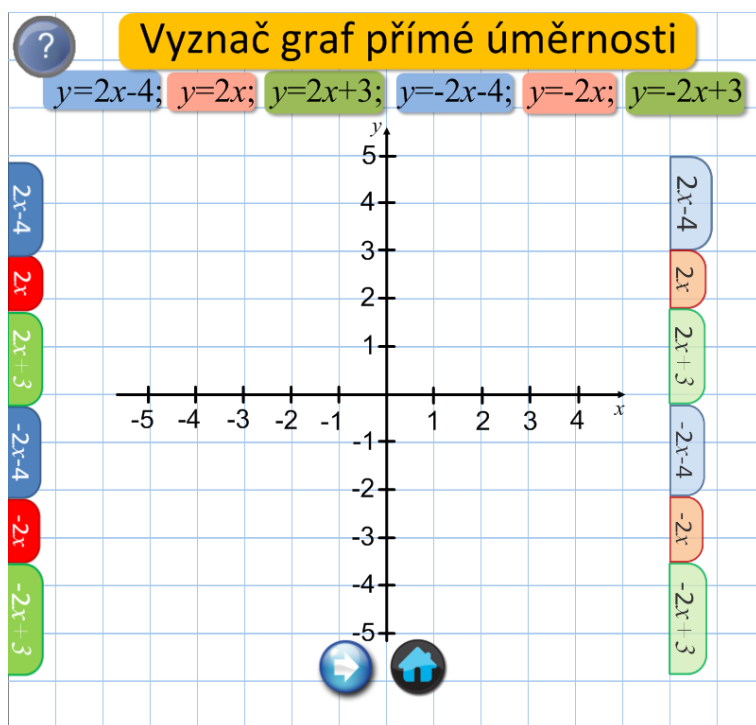
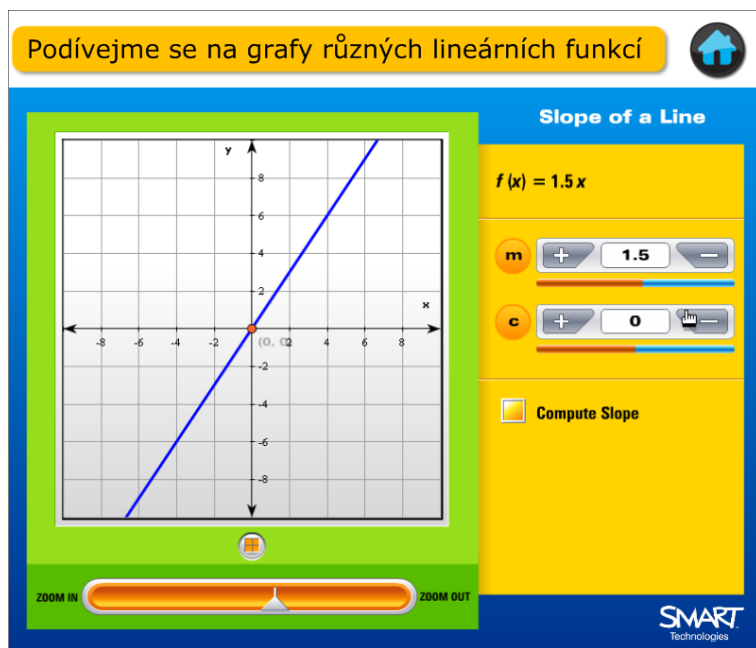
Rovnice lineární funkce: $f: y = kx + q, x \in \mathbf{R}$

Je-li $q=0$, získáme rovnici přímé úměrnosti:

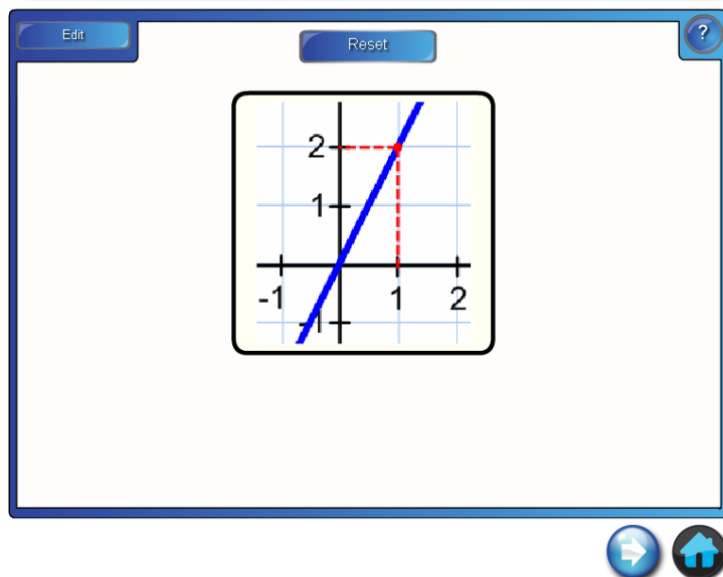
$$g: y = kx \quad (k \neq 0), x \in \mathbf{R}$$

Grafem přímé úměrnosti je **přímka** (nebo její část) **procházející počátkem**.



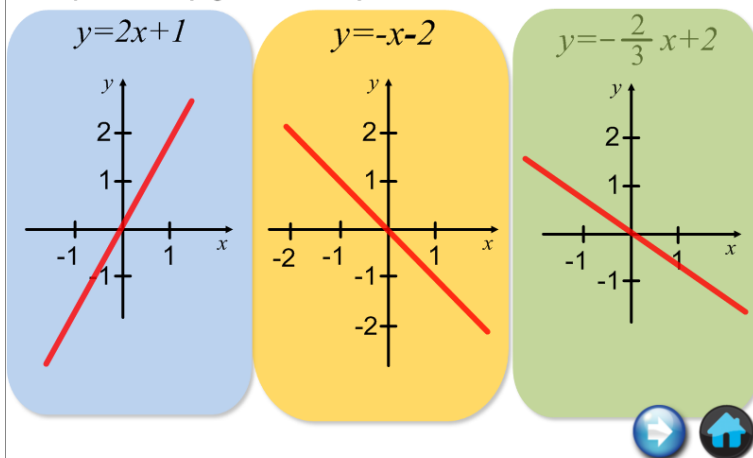


Kliknutím si stopni graf a správně vyber jaké rovnici odpovídá.



Grafy lineárních funkcí

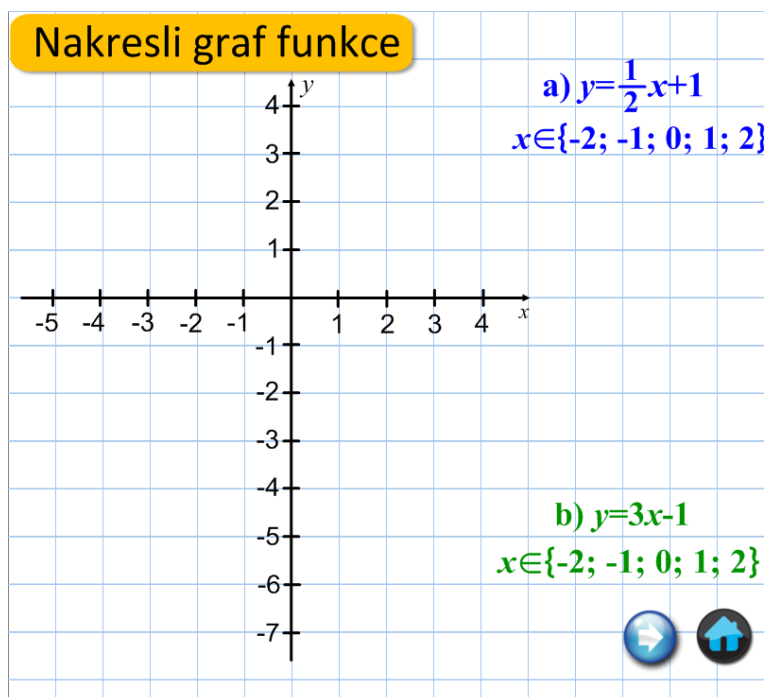
Přemísti správně červené přímky, aby grafy odpovídaly jednotlivým zadáním:



Přetáhni rovnice funkce k odpovídajícím grafům.

Edit Check Reset ?

$y=-2$ $y=1/2x$
 $y=2$ $y=-1/2x$



Nepřímá úměrnost

Nepřímá úměrnost je dána rovnicí tvaru:

$$y = \frac{k}{x} \quad (x \neq 0, k \neq 0)$$

$$x \in (-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$$

k ... koeficient nepřímé úměrnosti

Např.: $f: y = \frac{1}{x}, \quad x \in \mathbf{R}$

Tabulka funkce: $f: y = \frac{1}{x}, \quad x \in \langle -3, 3 \rangle$

x	-3	-2	-1	-1/2	-1/3	1/3	1/2	1	2	3
y										

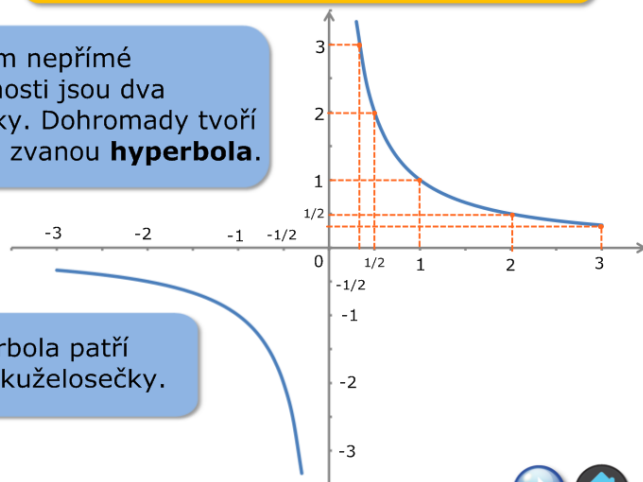
Vyzkoušejte si nakreslit graf této funkce.



Graf funkce $f: y = \frac{1}{x}, \quad x \in (-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$

Grafem nepřímé úměrnosti jsou dva oblouky. Dohromady tvoří křivku zvanou **hyperbola**.

Hyperbola patří mezi kuželosečky.



Přetahuj a správně spoj funkci s jejím grafem .

Edit
Check
Reset
?

Word	Description
<input type="text"/>	$X_i < X_{ii}$ a $Y_i < Y_{ii}$
<input type="text"/>	Nepřímá úměrnost
<input type="text"/>	Lineární funkce
<input type="text"/>	Konstantní funkce
<input type="text"/>	$X_i < X_{ii}$ a $Y_i > Y_{ii}$
<input type="text"/>	Kvadratická funkce

Parabola
Hyperbola
Přímka rov ...
Rostoucí f ...
Klesající ...
Přímka



Závěrečný test



Ok
Password
Number of questions 10
?

Q.1 Q.2 Q.3 Q.4 Q.5 Q.6 Q.7 Q.8 Q.9 Q.10

Lineární funkce je správně vyjádřena ve tvaru:

A
C

B
D

The correct answer is

SMART Technologies

Kvadratická funkce

Kvadratická funkce je taková funkce, jejíž hodnota se mění úměrně druhé mocnině nezávislé proměnné.

Např.: $f: y=x^2, \quad x \in \mathbb{R}$

Tabulka funkce: $f: y=x^2, \quad x \in \langle -3, 3 \rangle$

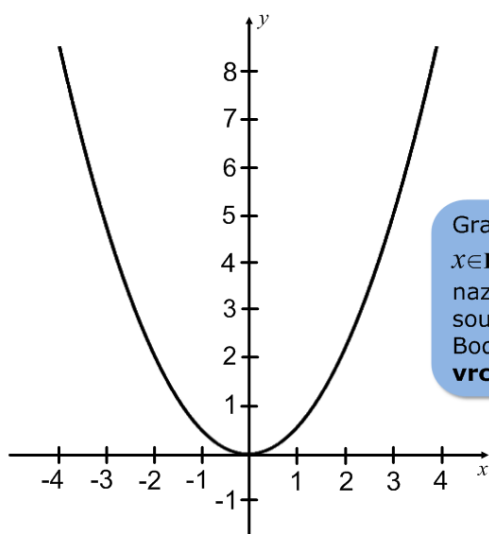
x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							



Již víme:

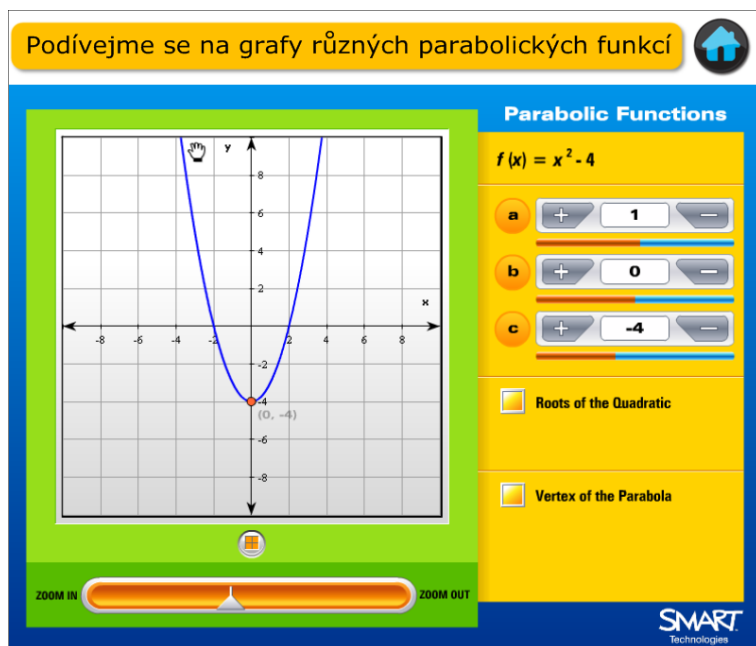
Druhá mocnina každého čísla je nezáporné číslo.

Graf kvadratické funkce $f=x^2$



Grafem funkce $f: y=x^2, \quad x \in \mathbb{R}$ je křivka, která se nazývá **parabola**. Je souměrná podle osy y . Bod $O[0;0]$ se nazývá **vrchol** této **paraboly**.





Zdroje



Obrázek použit z galerie klipartů MS Office 2007 aplikace PowerPoint



Obrázek použit z galerie klipartů MS Office 2007 aplikace PowerPoint



http://www.tul.cz/fck_upload/image/logo.gif



http://www.fp.vslib.cz/files/u59/FP_logo_trans.gif



http://entimg.msn.com/i/gal/SimpsonsCharacters/simpsons_Family_400.jpg